

**الاتجاه البينيّ
للسانيّات الحاسوبية وآفاقه في اللغة العربيّة**
**The Interdisciplinary Approach
of Computational Linguistics and Its Prospects in the
Arabic Language**

إعرارو

د / عصام تمام عبد الحميد علي
الأستاذ المشارك بقسم اللغويّات - كليّة اللغة العربيّة
الجامعة الإسلاميّة بالمدينة المنورة،
المملكة العربيّة السعوديّة

الاتجاه البيئي للسانيات الحاسوبية وآفاقه في اللغة العربية

عصام تَمَام عبد الحميد علي

قسم اللغويات - كلية اللغة العربية - الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، المملكة العربية السعودية

البريد الإلكتروني : tamam1436@iu.edu.sa

الملخص:

يسعى هذا البحث إلى بيان مظاهر الاتجاه البيئي في اللسانيات الحاسوبية مع محاولة استشراف آفاق هذا الاتجاه في اللغة العربية، ومن ثم استعرض البحث مفهوم البيئية، وبيّن المقصود باللسانيات الحاسوبية، وأشار إلى مظاهر البيئية فيها، كما تناول البحث نشأة اللسانيات الحاسوبية وتطورها، واستعرض مجالاتها والتي مثل لها بالترجمة الآلية، وتحليل النصوص آليا، والتدقيق الإملائي والنحوي، والتوثيق، وصناعة المعاجم، وتحويل الكلام المكتوب إلى منطوق، وتعليم اللغات والمعالجة الآلية.

كما استعرض البحث واقع اللسانيات الحاسوبية من خلال رصد أهم الجهود التي بُذلت في مجال اللسانيات الحاسوبية في اللغة العربية، وقد حصرها البحث في الجهود الفردية والتي تمثلت في الكتب والأبحاث التي أُنجزت في مجال اللسانيات الحاسوبية، والجهود المؤسسية والتي تمثلت في الفعاليات التي نُظمت حول اللسانيات الحاسوبية، مثل: المؤتمرات، والندوات، والمجلات، والملتقيات العلمية، وورش العمل، كما أشار البحث إلى معطيات اللسانيات الحاسوبية من برامج وتطبيقات كبرنامج الفراهيدي لحوسبة عروض الشعر، وبرنامج الخليل الصرفي، وبرنامج الترجمة الآلية.

كما حاول البحث استشراف مستقبل اللسانيات الحاسوبية في الدراسات العربية، من خلال استشراف فرص تكامل اللسانيات الحاسوبية مع العلوم الأخرى كعلم النفس وعلم الاجتماع والطب النفسي والعصبي وعلم الأنثروبولوجيا، ثم حاول البحث استشراف مستقبل اللسانيات الحاسوبية في ظل الذكاء الاصطناعي فأشار إلى بعض الاتجاهات الرئيسية التي قد تحدد مستقبل اللسانيات الحاسوبية كتحسين فهم اللغة الطبيعية، والذكاء الاصطناعي متعدد اللغات، والتفاعل الصوتي والنطق، والذكاء العاطفي واللغوي، والمساعدات الشخصية الذكية، وذكر أنه يمكن دمج اللسانيات الحاسوبية في مجالات متعددة كالأنثروبولوجيا وعلم الاجتماع والتاريخ.

وانتهى البحث إلى أن اللسانيات الحاسوبية أصبحت ضرورة لا يمكن الاستغناء عنها في شتي العلوم وخاصة في اللغة العربية، لما لها من أثر كبير لا يمكن إغفاله، وأنها فتحت آفاقا جديدة للدرس اللغوي وذللت الكثير من الصعوبات.

الكلمات المفتاحية: الاتجاه البيئي، اللسانيات الحاسوبية، آفاق، اللغة العربية، حوسبة اللغة.

The Interdisciplinary Approach of Computational Linguistics and Its Prospects in the Arabic Language

Issam Tamam Abdel Hamid Ali

Department of Linguistics, College of Arabic Language, Islamic University of Medina, Kingdom of Saudi Arabia

E-Mail: tammam1436@iu.edu.sa

Abstract :

This research aims to study the interdisciplinary approach of computational linguistics and its utilization in the computerization of the Arabic language. The research begins by the definition of interdisciplinary and computational linguistics, then highlights the early beginnings of computational linguistics and its interdisciplinary features, considering it as an interdisciplinary field of science with various domains, including: machine translation, automatic text analysis, spelling and grammatical checking, documentation, lexicography, converting written speech into spoken language, language teaching, and computational processing. The research also aims to explore the reality of computational linguistics and highlights the most significant efforts that have enriched the Arabic language and helped in opening new horizons for its computerization. These efforts are classified into two categories: individual efforts, such as books and research papers, and institutional efforts classified by this research into conferences, seminars, journals, scientific meetings, and workshops. The research also referred to the computational linguistics tools and applications, such as Al-Farahidi program for computerizing the prosody of poetry, Al-Khalil morphological analyzer, and the machine translation program.

The research addresses the ways in which computational linguistics can be utilized in computerizing Arabic language, where many applications have emerged, such as educational applications, natural language processing, machine learning, language models and automatic text generation, and the development of intelligent dictionaries. The research also seeks to present the opportunities for the integration of computational linguistics with other sciences, such as psychology, sociology, psychiatry, neurology, and anthropology.

The research also discusses the future of computational linguistics in the context of artificial intelligence, referring to some key trends that may shape its future, such as improving natural language understanding, multilingual artificial intelligence, voice interaction and pronunciation, emotional and linguistic intelligence, and smart personal assistants. The research stated that computational linguistics can be integrated into various fields like anthropology, sociology, and history.

The research concludes that computational linguistics has become an indispensable necessity in various sciences, especially in the Arabic language, due to its significant impact that cannot be ignored. The computational linguistics have opened new horizons for linguistic studies and alleviated many difficulties. Its fields in Arabic are diverse and interrelated, and each field cannot achieve its goals without relying on the other.

Keywords: Interdisciplinary approach, computational linguistics, prospects, Arabic language, computerization.

المقدمة

الحمد لله حمدَ الشاكرين، والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين، سيّدنا محمّد وعلى آله وصحبه ومن سار على نهجه إلى يوم الدين، وبعدُ.

فمما لا شكّ فيه أن التقنية تسير بخطى متسارعة نحو التطوُّر والتحديث، وهي تسعى في ذلك نحو توفير الوقت والجهد، ويسعى الإنسان لتحقيق أقصى استفادة من هذا التطور في شتى المجالات، وقد أفضى ذلك إلى التكامل بين الحاسب الآلي وغيره من العلوم، ونتج عن ذلك التكامل علوم جديدة ذات صبغة بينية تكاملية، وقد عملت البينية على فتح مجالات جديدة للبحث والدراسة، حيث تُعدّ البينية الحل الأنسب للقضاء على الفجوات الانفصالية بين التخصصات المختلفة، باعتبارها من أهم الاتجاهات البحثية الحديثة التي تعمل على تبادل الخبرات والاستفادة من المناهج الفكرية المختلفة التي يمكنها أن تسهم في العمل على دراسة الظواهر والمشكلات للوصول إلى حلول ونتائج قابلة للتطبيق.

ومن العلوم الجديدة التي نشأت عن تكامل الحاسب مع غيره من العلوم، علمُ اللسانيات الحاسوبية والذي يُعدّ أحدث فروع الدراسات اللسانية، وهو علم بيئيّ يسعى إلى دراسة اللغات الطبيعية البشرية ومعالجتها عن طريق برامج حاسوبية متطورة، وقد جاءت اللسانيات الحاسوبية للاستفادة في معالجة البيانات والمعلومات اللغوية من الحاسب الآلي، فهي تُعدّ "من أحدث فروع اللسانيات التطبيقية، وهو علم بيئي ينتسب نصفه إلى اللسانيات وموضوعها اللغة، ونصفه الآخر حاسوبي وموضوعه ترجمة اللغة إلى رموز رياضية يفهمها الحاسوب، أو تهيئة اللغة الطبيعية لتكون لغة التخاطب

وتحاور مع الحاسوب، بما يفضي إلى أن يؤدي الحاسوب كثيرا من الأنشطة اللغوية التي يؤديها الإنسان، مع إقامة الفرق في الوقت والكلفة^(١).

فاللسانيات الحاسوبية علمٌ حديث يعتمد على الحاسب الآلي في تحويل النصوص اللغوية إلى لغات الحاسب المتعددة، وقد أطلق عليه العلماء مصطلح علم اللسانيات الحاسوبية أو علم اللغة الحاسوبي، أو اللغويّات الحاسوبية، وهو يقوم على جانبيين، أحدهما هو الجانب النظري، ويبحث في كيفية عمل الدماغ الإلكتروني لحل المشكلات اللغوية، والآخر هو الجانب التطبيقي، ويُعنى بالنتائج العلمي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة وإنتاج برامج ذات معرفة باللغة الإنسانية^(٢).

ولما كان هذا العلم واقعاً بين عدد من العلوم على رأسها اللغة والحاسب الآلي، رأى الباحث رصد الاتجاه البيني الذي يشكّل هذا العلم، مع استشراف آفاق هذا التكامل الفريد بين هذين العلمين وغيرهما من العلوم، مثل علم النفس، وعلم الاجتماع، وغيرها من العلوم، وفي سبيل ذلك جاء البحث في ثلاثة مباحث، يتناول الأول منها البدايات الأولى لنشأة اللسانيات الحاسوبية وتطورها، وبعض مجالات اللسانيات الحاسوبية كالترجمة الآلية، وتحليل النصوص آليا، والتدقيق الإملائي والنحوي، وصناعة المعاجم، فيما جاء المبحث الثاني ليرصد واقع اللسانيات الحاسوبية، مشيراً إلى أهم الجهود العربية الفردية متمثلة في الكتب والأبحاث، والجهود المؤسسية التي جاءت

(١) اللسانيات التطبيقية مفهومها ومجالاتها، جلايلي سمية، المركز الجامعي صالحي

أحمد النعامنة . الجزائر، مجلة الأثر، العدد ٢٩، ديسمبر ٢٠١٩، ص ١٣١

(٢) يُنظر: اللسانيات الحاسوبية وأثرها في خدمة اللغة العربية، رسالة ماجستير،

للباحث. بن الشيخ حورية ، نقادي زينب، إشراف/ أغا ياسر، المركز الجامعي،

الجزائر، ٢٠٢٣، ص ٣٠

في صورة مؤتمرات، وندوات، ومجلات، وملتقيات علمية، وورش عمل، مع الإشارة إلى معطيات اللسانيات الحاسوبية من برامج وتطبيقات. وأما المبحث الثالث فيتناول آفاق اللسانيات الحاسوبية في الدراسات العربية، مع الإشارة إلى صور الاستفادة من اللسانيات الحاسوبية في حوسبة العربية، كما سعى البحث لعرض فرص تكامل اللسانيات الحاسوبية مع العلوم الأخرى كعلم النفس وعلم الاجتماع والطب النفسي والعصبي وعلم الأنثروبولوجيا، كما تناول مستقبل اللسانيات الحاسوبية في ظل الذكاء الاصطناعي مشيراً إلى بعض الاتجاهات الرئيسية التي قد تحدّد مستقبل اللسانيات الحاسوبية، وانتهى البحث في ذلك إلى بعض النتائج والتوصيات التي أوردها في خاتمة البحث.

وقد اعتمد البحث في دراسة هذا الموضوع على المنهج الوصفي القائم على التحليل التحليلي؛ حيث تناول مفهوم البينية واللسانيات الحاسوبية، مشيراً إلى مظاهر البينية في اللسانيات الحاسوبية.

التمهيد

يتناول البحث في هذا التمهيد تعريف البينية، واللسانيات الحاسوبية باعتبارهما علمين حديثين ظهرا نتيجة محاولات متعددة للوصول إلى التطور المأمول في العلوم، والاستفادة منه في اللغة العربية، كما يرصد البحث هنا بعض مظاهر البينية في اللسانيات الحاسوبية، وذلك على النحو الآتي:

أولاً: مفهوم البينية:

لم يتفق الباحثون على تعريف محدد للبينية؛ حيث جاءت تعريفاتهم متباينة منذ ظهور البينية في مؤتمر المعلوماتية وقضايا التنمية العربية في عام ٢٠٠٩م، والذي عرّفها بأنها: "نوع من التخصصات الناتجة عن حدوث تفاعل بين تخصص أو أكثر مرتبطين أو غير مرتبطين، أو أنها العلوم والدراسات التي تبحث في إدراك العلاقات بين فروع العلم والمعرفة على أساس مبدأ وحدة العلوم وتكاملها للوصول إلى مفاهيم مشتركة بين مختلف العلوم والتخصصات"^(١)، كما عرّفها جبرين بأنها "طريقة بحثية يقوم بها فريق أو أفراد تجمع (معلومات وتقنيات، وأدوات، ومفاهيم، ونظريات) من تخصصين أو أكثر من العلوم لحل مشكلات لا يمكن حلها من خلال تخصص واحد أو نطاق بحثي واحد"^(٢)، فهي الطريقة التي يتوافق عليها مجموعة من الأفراد في أكثر من علم للوصول إلى حل مشكلة يستعصى

-
- (١) فلسفة التغيير والتطوير في علوم المعلومات والمكتبات نماذج معيارية، رضية آدم محمد، حسام الدين عوض، المؤتمر الرابع والعشرون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، المدينة المنورة . السعودية ٢٥ : ٢٨ نوفمبر، ص ٦٩٤
- (٢) الدراسات البينية في التخصصات التربوية بالجامعات السعودية ودورها في جودة البحث التربوي "دراسة ميدانية"، د إلهام بنت محمد علي الأحمري، ٢٠٢١، ص ٥٨

حلها من خلال علم واحد، مما يفرض التكامل بين أكثر من علم لحلها، فهي أسلوب بحثي يُتبع للمساعدة في فهم المشكلات وحلها.

وقد توافقت رؤية جبرين للدراسات البيئية مع رؤية الجمعية الوطنية الأمريكية التي ترى أنها "أسلوب البحث من قبل فرد أو فريق من الأفراد للجمع بين المعلومات والبيانات والتقنيات، والأدوات، والمفاهيم، أو نظريات من اثنين أو أكثر من التخصصات أو الاتجاهات وذلك بغرض تعزيز الفهم، أو حل المشاكل التي هي خارجة عن نطاق المجال العلمي والبحثي الواحد"^(١)، وبنفس المعنى يرى باتريك شارودو أن البيئية "جهد معرفي يبذل للربط بين المفاهيم والأدوات والنتائج التي يصل إليها التحليل في مختلف التخصصات"^(٢).

وقد ذكر الأستاذ كاظم جهاد حسن البيئية بأنها "عملية تقوم على الجمع بين كفاءات أو أفكار آتية من ميادين علمية أو فكرية مختلفة لتحقيق هدف مشترك، وذلك بالتوصل بمقاربات مختلفة لمواجهة مسألة بذاتها أو مشكل بذاته"^(٣)، فهي تقتصر على الجمع بين عدة أفكار من ميادين مختلفة لتحقيق هدف مشترك بينها.

(١) نقلا عن: مستقبل الدراسات البيئية في العلوم الإنسانية: (علم الانثروبولوجيا)

نموذجاً، د. إسلام عبدالله عبد الغني غانم، المؤتمر الدولي العلمي الثالث بعنوان: "مستقبل الدراسات البيئية في العلوم الإنسانية والاجتماعية"، ص ٥٤١

(٢) نقلا عن: التفكير البيئي: أسسه النظرية وأثره في دراسة اللغة العربية وآدابها، د

صالح بن عبدالهادي رمضان، جامعة الإمام محمد بن سعود، ص ١٦.

(٣) البيئية نشأتها ودلالاتها، كاظم جهاد حسن، مجلة جامعة الملك سعود، م ٢٥ ،

الأداب (٢)، الرياض ٢٠١٣ / ١٤٣٤، ص ٢٤١

ويُعد تعريف ميشال نيساني من أشمل تعريفات البيئية التي يرى أنها: "عملية تفاعل وتبادل للمعارف بين تخصصات مختلفة، وهو تبادل قد يفضي إلى أن تتكامل التخصصات المتداخلة فتكوّن تخصصا جديدا. والبيئية هي تضاييف يحدث بين مكونين أو أكثر يكون كلّ مكون منها منتبيا إلى علم من العلوم أو تخصص من التخصصات"^(١)، فالدراسة البيئية عنده تتمثل في التداخل بين العلوم بحيث تكتمل هذه العلوم مع بعضها البعض بتداخلها؛ فهو يرى أنه قد ينتج عن هذا التفاعل تخصص جديد.

ثانيا: مفهوم اللسانيات الحاسوبية:

شاع مصطلح اللسانيات الحاسوبية المصطلح مقابلا للمصطلح الإنجليزي (Computational Linguistics)، والذي يتكون من (Computational) بمعنى الحاسوبية، و (Linguistics) بمعنى اللغويات أو اللسانيات، وهو يعني باستخدام الحاسب في دراسة اللغة وتحويل النصوص اللغوية إلى لغة الحاسب لتحليلها وترجمتها إلى لغات متعددة. وعلى الرغم من أن المصطلح يدور في دائرة العلم الذي يعنى بتوجيه أنظمة الحاسب إلى فهم لغة الإنسان ومحاكاة البشر، فإن المصطلح لم يكن موضع اتفاق بين الجميع، خاصة في بدايات ظهوره، فعُرف عند بعض الباحثين باللسانيات الحاسوبية وهو المصطلح الأشهر والأكثر تداولاً، وعُرف عند بعضهم بعلم اللغة الحاسوبي، واستعمله البعض باسم اللسانيات الإعلامية، كما عُرف أيضا باللسانيات الرتائية، وعلم اللسانيات الآلية، واللسانيات المعلوماتية، واللسانيات العالمية، وعلوم اللسان الحاسوبي.

(١) نقلا عن : التفكير البيئي: أسسه النظرية وأثره في دراسة اللغة العربية وآدابها، ص

وقد عرّف أول مؤتمر دولي أقيم حول اللسانيات الحاسوبية سنة ١٩٦٥م اللسانيات الحاسوبية بأنها "علم جديد تتقاطع فيه اللسانيات مع جهاز صوري تفرزه العلوم المنطقية الرياضية ويخضع للقيود التي تفرضها الآلات المعدة للمعالجة الآلية للمعلومات، ويؤدي البحث في هذا المجال إلى إنشاء نموذج خوارزمي"^(١)، ويشير هذا التعريف إلى أن هذا العلم يمثل صورة من صورة البينية التي تشكّلت بين اللسانيات والعلوم المنطقية الرياضية التي تخضع لبرامج المعالجة الآلية المُعدّة مسبقًا.

وقد عرّف نيوقس Nugues اللسانيات الحاسوبية بأنها: "الفرع عن علمي اللغة والحاسب، يهدف إلى تصميم نماذج رياضية للتركيب اللغوية، للتمكن من معالجة اللغة آلياً عن طريق الحاسب، كما يعرف من وجهة نظر لغوية على أنه تشكيل للنظريات والنماذج اللغوية أو تنفيذها على الآلة، ويرى أنه بإمكاننا النظر إليه على أنه وسيلة لتطوير نظريات لغوية جديدة بمساعدة الحاسب"^(٢) فيرى أنها معالجة التركيب اللغوية عن طريق الحاسب باستخدام برامج حاسوبية مُعدّة مسبقًا لمعالجتها وتنفيذها على الآلة.

كما يرى مازن الوعر أن اللسانيات الحاسوبية هي "اللغة البشرية كأداة طبيعية لمعالجتها في الآلة، وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة ومن علم الحاسبات الإلكترونية، ومن الذكاء الاصطناعي والمنطق، ثم

(1) Léon (jaqueline) , la traduction automatique à la linguistique computationnelle, contribution à une chronologie des années (1959-1965), traitement automatique des langues, numéro spécial trentenaire, 1992, vol 33

(٢) مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، منصور بن محمد الغامدي وآخرون، مركز الملك عبدالله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، ط ١ ، ٢٠١٧، ص ٦٠ .

الرياضيات، مشكلة بذلك مبادئ اللسانيات الحاسوبية^(١)، فأشار إلى مبادئ علم اللسانيات الحاسوبية، والتي يرى أنها علم بيني تداخلت فيه العلوم والاختصاصات التي تتألف من خمسة علوم متكاملة.

أمّا الدكتور نبيل فيعرّفها بأنها "علم يربط بين اللسانيات (linguistics) وبين علوم الحاسوب (computer sciences)، التي تنتمي إلى مجال الذكاء الاصطناعي، الذي يسعى إلى محاكاة الآلة للغة الطبيعية البشرية، والتي ظهرت عدة مسميات منها: الهندسة التكنولوجية للغة الطبيعية وعلم اللغة الحاسوبي^(٢)"، كما يرى نهاد الموسى أنها تشير إلى "الدراسة العلمية للنظام اللغوي في سائر مستوياته بمنظار حاسوبي، و يتجلى هدفها في تطبيق النماذج الحاسوبية على الملكة اللغوية"^(٣)، وبنفس المعنى يرى عمر مهديوي أنها "دراسة علمية للغة الطبيعية من منظور حاسوبي، هذه الدراسة لا يمكن أن تتم إلا ببناء برامج حاسوبية لأنظمة اللغات البشرية من خلال تقييس ومحاكاة نظام عمل الدماغ البشري لنظم عمل الحاسب"^(٤).

(١) ينظر :مازن الوعر، قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث، -مدخل، ط 1، دار

طلاس، دمشق، ١٩٨٨، ص ٤٠٦ / ٤٣٥

(٢) اللغة العربية والحاسوب، نبيل علي، مؤسسة تعريب، الكويت، ١٩٨٨م، ص ١٥

(٣) العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، نهاد الموسى، المؤسسة

العربية للدراسات والنشر، ط ١، ٢٠٠٠، ص ٥٣

(٤) توليد الأسماء من الجذور الثلاثية الصحيحة في اللغة العربية، مقارنة لسانية

حاسوبية، مهديوي عمر، إشراف عبد الغاني أبو العزم، كلية الآداب والعلوم

الإنسانية، شعبة اللغة العربية وآدابها، وحدة علوم اللغة العربية والمعجميات، جزء ١،

جامعة الحسن الثّاني-عين الشق-الدار البيضاء، ٢٠٠٨، ص ١٧

ويرى دافيد كريستال أن اللسانيات الحاسوبية "فرع من الدراسات اللغوية الذي توظف فيه التقنيات والمفاهيم الحسابية بهدف توضيح المشكلات اللغوية والصوتية" (١)

وجاءت عند الباحث أحمد علي لقم بأنها "علم بيئي يجمع علوم اللسانيات وعلوم الحاسوب، ويعالج تلك العلوم بمزيج من المناهج اللغوية والحاسوبية بغرض معالجة اللغة حاسوبيا مما يسهل عمليات التحليل الصرفي والنحوي والترجمة الآلية للنصوص اللغوية، الهدف منه: معالجة اللغة حاسوبيا بغرض الوصول إلى برامج تطبيقية تنهض بجوانب اللغة المختلفة كافة: تحليل نحوي، وتحليل صرفي، وتحليل دلالي، وترجمة آلية، وتعليم الكتروني، وغير ذلك من تطبيقات تجعل علوم اللغة أسهل وأمتع" (٢)، وجاء أيضا بأنها: "علم متخصص في دراسة اللغات ومعالجتها بشكل تطبيقي لخلق برامج وأنظمة معلوماتية، يتحدد دورها في مساعدة مستخدم الحاسوب على حل بعض الأمور المتعلقة باللغة وبالمعلومات الرقمية بشكل عام" (٣)

ويرى عبد الرقيب كتاب الدين أن اللسانيات الحاسوبية: "هو فرع من علم اللسانيات يبحث في الطرق والوسائل ويضع القواعد التي تساعد في

(١) توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية جهود ونتائج ، عبد الرحمن بن حسن العارف، مجلة اللغة العربية الأردني، جامعة أم القرى، العدد ٣٧، السنة الحادي والثلاثون، ٢٠٠٣م. ص. ٦٠. ٦١ بتصرف.

(٢) تطبيقات هندسة اللغويات العربية (واقع وآفاق)، أحمد علي علي لقم، حولية كلية اللغة العربية بايتاي البارود، جامعة الأزهر، العدد الحادي والثلاثون، ص ١١٣٣.

(٣) اللسانيات الحاسوبية والترجمة الآلية الثابت النظرية و الاجرائية، سناء منعم، عامل الكتاب الحديث، الأردن ،د.ط، ٢٠١٨م، ص ٩٣.

جعل الآلة قادرة علي معالجة اللغات البشرية بجميع مستوياتها حتي الوصول إلي نظام حاسوبي يضاهي القدرة البشرية في معالجة اللغة ^(١).
ووفقاً لهذه التعريفات فإن اللسانيات الحاسوبية "هي علوم حديثة تستخدم الحواسيب في كتابة النصوص اللغوية وتحويلها إلى لغات الحاسب الرقمية لتحليلها كما تقوم بترجمتها وتسهم بصورة كبيرة في سهولة دارستها والوقوف على إحصائها بصورة أكثر دقة من الحاسب البشري^(٢)" فنجد أن اللسانيات الحاسوبية هنا تهتم بالتقنيات الحديثة واستخدامها في كتابة النصوص وتحويلها وتغييرها إلى اللغة الرقمية التي تساعد كثيراً في تخزين المعلومات واسترجاعها وإحصائها بسرعة فائقة ودقة.

ثالثاً: مظاهر البينية في اللسانيات الحاسوبية:

فرضت الدراسات البينية نفسها على البحث العلمي؛ حيث يتشابك فيها أكثر من علم للوصول إلى غاية وهدف محدد، للاستفادة بأكبر قدر من هذا التفاعل الذي يؤدي إلى تكامل العلوم، والذي نتج عنه أكثر من علم جديد " فمن أهم الخدمات التي تقدمها البحوث البينية التي تعتمد على التفاعل المعرفي هي الوصول إلى نتائج دقيقة قابلة للتطبيق وكذلك تكون بمثابة دعم الحلول الكثيرة من المشاكل البحثية نقطة مهمة لكثير من المشاريع البحثية المعاصرة وذلك بغية الوصول إلى رؤى واضحة تعتمد الطرق الحديثة المرتبطة بالتنمية اللغوية^(٣)، وقد " أدى الاحتكاك الحاصل

(١) اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتاريخها وأهم منجزاتها، عبد الرقيب كتاب الدين،

مجلة الشروق الهندي، العدد ١، مجلد ٣، ديسمبر ٢٠٢٠م، ص ٩٣

(٢) اللسانيات الحاسوبية العربية، عصام محمود، دار الوفاء. الاسكندرية، الطبعة

الأولى، ص ٣٧

(٣) اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية، حياة كاسي، ضمن كتاب (اللغة العربية

بين اللسانيات والعلوم الأخرى من جهة وارتباط العلوم والتخصصات اللسانية بالتقدم العلمي من جهة أخرى إلى بروز فرع جديد من اللسانيات التطبيقية يتعامل مع الحاسوب وآلياته؛ وهو ما يعرف باللسانيات الحاسوبية computational linguistics والذي يعد علماً لغوياً حديثاً^(١)، فاللسانيات الحاسوبية " فرع بيئي ينتسب نصفه إلى اللسانيات وموضوعه اللغة، و نصفه الآخر حاسوبي وموضوعه ترجمة اللغة إلى رموز رياضية يفهمها الحاسوب؛ أي تستخدم الحواسيب في تحويل النصوص، والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسب الرقمية، لتحليلها، وترجمتها للغات أخرى، وتطوير نماذج اختبار للعمليات اللغوية "^(٢)، إذ " تتحقق فيها العلم بدقائق اللغة من جهة، وكذلك العلم بالحاسوب وآلية عمله وتفصيلاته البرمجية التي تخص صلب موضوع معالجة اللغة "^(٣)، فجاءت مزيجاً من اللسانيات البيئية (علم اللغويات) وعلم الحاسوب، وهي تعني بتطويع اللغة باستخدام

=

والتقانات الحديث (أعمال ملتقى وطني) الجزء الثاني، ٢٠١٨، الجزائر ، ص ١٧٠

(١) دور اللسانيات الحاسوبية في مجال تعليم اللغة العربية بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في اللسانيات التطبيقية MAL ، ريم بسام السباعي إشراف :د. عصمت الله عبد الحليم رمضان، ماجستير اللسانيات التطبيقية ، الجامعة الافتراضية السورية . سورية

(٢) اللسانيات الحاسوبية: مفهومها-منهجها -ومجالات استخدامها، د. قمار جميلة، مجلة العربية ، مجلد (٨) العدد (٢)، ٢٠٢٢م، ص ١٠

(٣) حوسبة برامج تعليم العربية للناطقين بغيرها؛ تطبيقات (الأندرويد) أنموذجاً، هيا على شافعي، مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للدراسات الإنسانية والاجتماعية، المجلد ٣، إصدار خاص، ٢٠٢٢، ص ٧

الحاسوب، فدخل الحاسوب إلى دراسة اللغة العربية في شتى ميادينها ومستوياتها، وتعلقت وارتبطت بالدراسات الإحصائية لغرض بناء المعجمات الآلية.

وبالتالي تعد اللسانيات الحاسوبية فرعاً من اللسانيات التطبيقية؛ لكنها تعتمد على الحاسوب، أو آلية اللغة؛ وتهتم بالاستفادة من معطيات الحاسوب في دراسة قضايا اللسانيات، من خلال رصد الظواهر اللغوية المختلفة كتعليم اللغات والترجمة الآلية والمعاجم وإجراء العمليات الإحصائية، " فاعتمدت اللسانيات الحاسوبية في بداياتها التحليل الإحصائي للمفردات اللغوية، ثم خطت خطوة مهمة جداً في اختصار الزمن عندما أعدت معاجم إلكترونية أحادية اللغة أو ثنائيتها أو متعددة اللغات"^(١) ومن هذا المنطلق يمكن القول بأن اللسانيات الحاسوبية " مجال تتداخل فيه التصورات اللسانية والحاسوبية وتتلاقح لتشكل نظريات تعمل على معالجة الوقائع اللغوية وفق منهج حاسوبي لتتمخض عن ذلك تطبيقات متعددة تشمل تلك الوقائع اللغوية لكن في إطارها الآلي"^(٢).

(١) حوسبة اللغة بين الواقع والمأمول، د أحمد على، د سامي عبد الحميد، د. محمود عبد العزيز، مجلة الدراسات العربية، كلية دار العلوم . المنيا، العدد ٣٥، ٢٠١٧م، ٣٩٣٥

(٢) اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، رضا بابا أحمد، أستاذ مساعد . مخبر المعالجة الآلية للغة العربية - جامعة تلمسان . الجزائر، ص ٣

المبحث الأول

اللسانيات الحاسوبية ومجالاتها

كانت هناك حاجة ماسة لظهور علم اللسانيات الحاسوبية بسبب التطور الكبير في علوم اللسانيات، وخضوع كثير من جوانبها للمعالجة الرياضية والمنطقية والإحصائية، وقد صاحب ذلك ثورة علمية في علوم الحاسب، مما دعي للحاجة إلى استخدام الحاسوب في مختلف العلوم، والميادين، فاللسانيات الحاسوبية علم بيئي يهدف إلى تطوير اللغات حاسوبيا، بما يساعد على هندسة اللغة من خلال تعاون اللسانيات والحاسوب، ولذلك تُعدّ اللسانيات الحاسوبية جزءا من الذكاء الاصطناعي؛ حيث عالجت اللغة بحسب تصورات ومناهج خاصة، ومن هذا المنطلق يمكن أن يتناول البحث في هذا المبحث نشأة اللسانيات وتطورها ومجالاتها كالآتي:

أولا: نشأة اللسانيات الحاسوبية وتطورها:

نشأت اللسانيات الحاسوبية لمساعدة الإنسان؛ وليس كما يظن البعض أن نشأتها بهدف الوصول إلى جهاز يمكنه الاستغناء التام عن البشر، بل كان الهدف من نشأة اللسانيات الحاسوبية استخدام البرامج الحاسوبية التي تساعد الإنسان وتخفف عنه بعض الصعوبات التي يواجهها في مجال البحث اللغوي.

وقد سبق ظهور هذا العلم إرهاصات سابقة وجهود متفرقة، لذا اختلف الباحثون في تحديد بداية توظيف الحاسوب في دراسة اللغة بدقة، لأنه لم يحدث مرة واحدة، فجاء تدريجيا من خلال جهود فردية في بدايتها، وعبر مراحل مختلفة، وفي دول متعددة، ومع ذلك فإن هذا العلم ترجع بدايته إلى بدء التفكير في الربط بين اللسانيات والتقنيات، ويمكن الرجوع ببداية اللسانيات الحاسوبية إلى الفترة التي تم فيها اختراع الحاسوب وتحديدًا عام

١٩٤٨م؛ حيث حاول الانسان الاستفادة من الحاسوب في شتى مجالات الحياة والمعارف، وقد جاءت بداية البحث اللساني الحاسوبي على المستوى الأمريكي في جامعة جورج تاون عام (١٩٥٤ م) في حقل الترجمة الآلية للغات البشرية (من اللغات الأخرى إلى اللغة الانجليزية)^(١)

ويرى مارتين كي " أن اللسانيات الحاسوبية قد برزت إلى حيز الوجود خلسة وبخجل، وأن بدايتها كانت في عام ١٩٤٩م عندما كتب وارن ويفر مذكرته الشهيرة التي يشير فيها إلى إمكانية بناء نظام للترجمة الآلية، ثم تلا ذلك عقد أول مؤتمر للترجمة الآلية في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) في ١٩٥٢م، ثم صدرت مجلة علمية بعنوان الترجمة الآلية في ١٩٥٤م . أما مصطلح اللسانيات الحاسوبية نفسه فقد بدأ استعماله في منتصف الستينات ١٩٦٠م، ويُرجح أن ديفيد هيز David Hays هو أول من أطلق هذا المسمى على هذا المجال عندما كان عضواً في اللجنة الاستشارية لمعالجة اللغة آلياً في الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية"^(٢)

ويرى بلقاسم أن بداية استخدام الحاسوب " لأغراض البحث اللغوي لدى الغرب وعلى وجه التحديد في الولايات المتحدة الأمريكية ، وكان ذلك في بداية الخمسينات من القرن العشرين، ثم انتقل الأمر بعد ذلك إلى أوروبا وكانت المحاولات الأولى لاستخدام هذا الجهاز في دراسة اللغة قد تمت في العام ١٩٦١م، في إحدى الجامعات السويدية، ولكنها كانت محاولات

(١) ينظر: اللسانيات الحاسوبية: التأسيس الغربي والتلقي العربي، د. إبراهيم بشار،

مجلة علوم اللغة العربية وآدابها، المجلد ١٢، العدد ٢، ٢٠٢٠، ص ١٣٤٢

(٢) مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، د. منصور بن محمد الغامدي وآخرون ، مجمع

الملك سلمان العالمي للغة العربية ، الرياض، ١٤٤٥ هـ ، ص ٥ ، ٦.

متواضعة وذات طابع محلي^(١)، إلا أنها بدأت في الانتشار والانتساع في أوروبا " فبدأ اتجاه حوسبة اللغة بمركز التحليل الآلي للغة في إيطاليا وكان يشرف عليه " روبرتو بوزا"؛ حيث وضع سنة ١٩٦٢م الدعائم الأولى لاستخدام الحاسوب في دراسة اللغة ثم توالى بعد ذلك افتتاح المراكز الحاسوبية للغة في أوروبا والاتحاد السوفيتي، كما هو الشأن في المركز الحسابي لدراسة الأدب واللغة في جامعة كامبريدج سنة ١٩٦٤م والمركز المعجمي بإيطاليا ومعهد الألسنية التابع لمجمع العلوم بكيف في أوكرانيا " (٢)

أما نشأة اللسانيات الحاسوبية عند العرب فقد أجمع الباحثون أن العلوم الشرعية كانت أسبق إلى استخدام تقنية الحاسبات ونظم المعلومات، حيث بدأ العمل بها والإفادة منها في السبعينيات من القرن الماضي، أما في اللغة العربية فقد اعتبروا أن " بداية الاتصال بين الحاسوب والدرس اللغوي العربي كان على يد المرحوم إبراهيم أنيس، فهو أول من اهتم بالتقنية التي يقدمها الحاسوب، واتصل بالأستاذ حلمي موسى أستاذ الفيزياء بجامعة الكويت، وبدأ معا في التخطيط لهذه الفكرة، وتنفيذها عام ١٩٧١م بدءا بإحصاء الحروف الأصلية لمواد اللغة العربية، وذلك للوقوف على نسج الكلمة العربية، وبذلك أصبح الحاسوب موجودا في جميع المؤسسات، فهو

(١) اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتطورها ومجالات تطبيقها، اليوبي بلقاسم، مجلة

مكناسة، العدد ١٨، ١٩٩٩م، ص ٥٢

(٢) توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية -جهود ونتائج،

عبد الرحمن بن حسن العارف، مجلة مجمع اللغة العربية الأردني . الأردن، العدد

٧٣، ٢٠٠٧، ص ٤٨

يقدم خدمات جليلة للإنسان في مختلف المجالات، ولكن يعد المجال اللغوي أبرز تلك المجالات^(١)

وقد توالى بعد هذه المحاولة العديد من المحاولات الحاسوبية العربية التي أثّرت اللغة العربية، فترك الباحثون بصمات جادة في مجال حوسبة اللغة؛ حيث جاء كتاب (اللغة العربية والحاسوب) لنبيل علي، الذي صدر سنة ١٩٨٨م، أول مؤلف يوظف اللسانيات الحاسوبية على أنظمة اللغة العربية، كما يعد كتاب "العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية" للدكتور نهاد موسى والذي صدر سنة ٢٠٠٠م، أول مؤلف يصدر عن متخصص في اللغة العربية؛ بل في اللسانيات الحاسوبية العربية، وقد أحدث نقلة نوعية في توظيف اللسانيات الحاسوبية لخدمة علوم اللسانيات العربية، ومن بعد هذين الكتابين توالى العديد من الأبحاث والإسهامات الحاسوبية.

ثانياً: مجالات اللسانيات الحاسوبية:

أصبح اهتمام اللسانيات الحاسوبية متسعاً ليشمل العديد من المجالات التي يمكنها التعرف على الكيفية التي يعمل بها العقل البشري، وخاصة في اللغة العربية، " فالبحث في مجال حوسبة اللغات عموماً واللغة العربية خصوصاً، قد اجتاز أشواطاً عديدة معقدة، بالصعوبات والتحديات، ومع ظهور حواسيب الجيل السادس وتطور الدراسات في مجال هندسة اللغة، تجاوز طموح الإنسان المعاصر حوسبة اللغات فقط إلى البحث عن برامج محاكية للدماغ البشري وللسلوك الإنساني في مختلف جوانبه النفسية والحركية والتواصلية...، وذلك بصنع آلات أو روبوتات مفكرة لها القدرة

(١) اللسانيات الحاسوبية: مفهومها-منهجها -ومجالات استخدامها، د. قمار جميلة،

مجلة العربية، مجلد (٨) العدد (٢)، ٢٠٢٢م، ص ١١

والكفاية على فهم اللغة وإنتاجها في سياقات جديدة" ^(١)، ومن أهم مجالات استخدام اللسانيات الحاسوبية ما يلي:

١- الترجمة الآلية: (machine translator) ويُطلق عليها البعض مصطلح " الترجمة بمعاونة الحاسوب " (computer aided translator)، وهي الهدف الذي تسعى اللسانيات الحاسوبية في الوصول إليه، فتهدف اللسانيات الحاسوبية العربية إلى تحويل مهارات اللغة العربية وعلومها المختلفة من المحتوى الورقي إلى محتوى حاسوبي إلكتروني، لذا تُعد الترجمة الآلية من أقدم مجالات استخدام الحاسوب في اللغة العربية، وقد حظيت باهتمام كبير لدى الباحثين في هذا المجال، باعتبارها " فرعاً من علم اللغة الحاسوبي الذي ينضوي تحت علم اللغة التطبيقي، وهو فرع واعد بالتطور، فيوم تستطيع الآلة أن تقدم ترجمة قريبة من الصواب تكون قد كسرت الحاجز اللغوي، فيصبح التواصل العلمي والفكري أسهل بين البشر مما يساهم في القضاء على كثير من الاختلافات التي قد تنشأ نتيجة الحواجز اللغوية " ^(٢)، ويتمثل موضوعها في " تحليل النص الأصلي ونقل عناصره من اللغة التي سيجزم إليها،

(١) دور اللسانيات الحاسوبية في خدمة اللغة العربية، ربيع برينيس، إبراهيم بشار، جامعة بسكرة. الجزائر، مجلة قراءات، المجلد ١٤، العدد ٢٠٢٢، ص ١١٩٨.

(٢) اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير تعليمية اللغة العربية (المكمل في القواعد والبلاغة لفاتح مرزوق بن علي) أنموذجاً، شهادة ماستر، الباحثة. شبيطة كوثر، إشراف. مرزوق بن علي، ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ معهد الآداب واللغات قسم اللغة والأدب العربي ، الجزائر ص ٢٧

ثم توليد هذا النص اعتماداً على التحليل والنقل^(١)، ولكن هناك بعض الصعوبات التي تعوق الترجمة الآلية بواسطة الحاسوب منها:

. قلة المعاجم والقواميس المتخصصة في بعض المجالات؛ فلا يجد المترجم معاني لبعض المصطلحات والمفردات.

. عدم قدرة الحاسوب على التمييز أحياناً بين بعض الكلمات؛ مما يجعل الترجمة أحياناً غير دقيقة.

. لا يستطيع الحاسوب الترجمة وحده دوماً وفي كل النصوص؛ فلا بد من المتابعة البشرية له في أغلب مراحلها^(٢).

أما بالنسبة لترجمة النصوص الأدبية آلياً "فلم تنجح الآلة في ترجمة النصوص الأدبية نجاحها في ترجمة النصوص العلمية وذلك لعدة مشكلات من بينها:

أ . ما يتصل بالمفردات: تعدد معنى اللفظ الواحد، وتعدد الألفاظ التي تعبر عن المعنى الواحد، وارتباط مفردات اللغة بحضارة الأمة التي تستخدم هذه اللغة، وصعوبة تحديد المعاني الدقيقة للكلمات التي تدل على المجردات أو العواطف أو المشاعر أو المعتقدات.

ب . ما يتصل بقواعد اللغة: فلكل لغة أنظمتها الخاصة في بناء كلماتها وجملها اعقد من حيث قواعدها ، وهذه الأنظمة على جانب كبير من التعقيد والتشابك"^(٣)

وتعمل اللسانيات الحاسوبية على جعل هذا المجال مثمرًا، فكل مثال لغوي عند ترجمته من لغة إلى لغة أخرى يكشف عن أفكار جديدة من حيث

(١) اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتطورها ومجالات تطبيقها، البيوي بلقاسم، ص ٥٢

(٢) اللسانيات الحاسوبية العربية ، د . عصام محمود، ص ٧٩

(٣) اللسانيات التطبيقية مفهومها ومجالاتها، ص ١٣٢

كيفية استعمال اللغات البشرية، ولكن " نجاح الترجمة الآلية الدقيقة والمطلوبة، رهين توفر خبرتين؛ الأولى: تتمثل في خبرة اللسانيين العارفين باللغة أكثر من غيرهم في قواعدها؛ نحوًا ودلالة وتركيبًا وصرفًا، والثانية: تتجسد في خبرة الحاسوبيين المهتمين بالمجال المعلوماتي التقني في تصميم برامج وأنظمة لتوصيف اللغات الطبيعية بشكل يتماشى ومتطلبات عصر التكنولوجيا والاتصالات، من أجل مواكبة الحضارات العالمية المتقدمة في المجال اللغوي الآلي"^(١).

٢. تحليل النصوص آليا: يعدُّ تحليل النصوص من أهم مجالات اللسانيات الحاسوبية؛ وذلك بسبب العدد الكبير من النصوص اللغوية التي تستدعي وجود برامج حاسوبية متخصصة في النصوص، وإنجاز المهام المطلوبة في وقت قصير وبدقة عالية، فقد " كان الإنسان هو المفكر والمنتج للنصوص، والمطور والمعدل لها، ولكن كل ذلك يحتاج إلى جهد ووقت كبير، لذلك احتاج إلى وسيلة تقييه عناء ذلك، فكان الحاسوب وذلك بمحاكاته لذهن البشر، معتمدا على برامج وأنظمة تساعد على تصحيح النصوص ومراجعتها، وتخزينها في ملفات يعود إليها عند الضرورة، فالحاسوب وفر إمكانية الإنتاج النصي كالإعلانات والمراسلات والدعوات وغيرها"^(٢). ومن أهم هذه البرمجيات الكلمات المتوافقة وتعمل هذه البرمجيات على إنجاز المهام التالية:

(١) اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتاريخها وأهم منجزاتها، عبد الرقيب كتاب الدين، مجلة الشروق الهندي، مجلة سنوية بحثية محكمة، العدد ١، المجلد ٣، ديسمبر ٢٠٢٠ م، ص ٩٥

(٢) اللسانيات الحاسوبية، مفهومها، منهجها، ومجالات استخدامها، د. قماز جميلة، ص ١٣، ١٤

-الإحصاء العددي وتتضمن استخراج النسبة المئوية لتكرار كلمة معينة في النص.

-البحث عن الشيء ويشمل هذا الأمر إيجاد كلمة معينة أو معرفة معانيها.

-تصنيف الكلمات أي ترتيبها وتبويبها في فئات نحوية كالأسماء والأفعال والصفات.

-السياق الذي ترد فيه الكلمة في النص: وتشمل الإحصاء العددي لكلمات النص اللغوي غير معالج الخطوات التالية:

-إحصاء العدد الإجمالي للكلمات في النص.

-إحصاء مقدار تكرار كلمة بجوار كلمة أخرى وتسمى هذه الخطوة بالتكرار التوافقي للكلمة.

-إحصاء العدد الإجمالي للجمل في النص.^(١)

٣. التدقيق الإملائي والنحوي: وهو من المجالات التي تساعد الباحثين كثيرا في مراجعة النصوص، فبرامج التدقيق الإملائي والنحوي يمكنها العثور على الأخطاء الموجودة بالنص المكتوب، وترشد الكاتب إلى الخطأ الموجود بالنص عن طريق الإشارة إلى الخطأ بلون مختلف عن باقي النص، ثم يطرح البرنامج البدائل المقترحة للتصويب، وهذه الطريقة تساعد الكاتب على التعرف على أشكال كتابة الكلمة المتعددة؛ بل يساعد البرنامج الكاتب في تصحيح نفس الخطأ المتكرر في النص بخطوة واحدة مما يوفر الوقت والجهد، وبالرغم من ذلك إلا أن برامج

(١) اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية، رسالة ماستر ، موجب إيمان، إشراف بحوص نوال، كلية الأدب العربي والفنون ، جامعة عبد الحميد بن باديس،

التدقيق الإملائي والنحوي يشوبها بعض القصور؛ لأنه لا يمكن الاعتماد عليه كلياً؛ فلا بد من مراجعته من المتخصصين .

٤. **التوثيق:** ساهم الحاسوب بشكل كبير في تبادل المعلومات بين الجميع في أسرع وقت وبطرق شتى، هذا بالإضافة إلى إمكانية الرجوع إلى المعلومات الموثقة في أي وقت، وفي أي مكان دون جهد يُذكر، " ويُتوخى من التوثيق معالجة الوثائق والمعلومات الواردة بها بشكل يسهل على الباحث ولوجها، واستدعائها عن طريق التجميع والاستخلاص والنشر، وذلك كالتصنيف الأتوماتيكي للملفات، والمؤلفات تبعاً لفهارسها أو مؤلفيها أو مواضيعها"^(١)، ويعدُّ التوثيق شكلاً من أشكال العمل الببليوغرافي الذي يستخدم وسائل متعددة؛ كالكشافات والمستخلصات والمقالات الببليوغرافية، إضافة إلى الوسائل والطرق التقليدية الأخرى؛ كالتصنيف والفهرسة؛ وذلك لجعل المعلومات سهلة المنال، والوصول إليها سهلاً أيضاً"^(٢).

٥. **صناعة المعاجم:** تُقدِّم الحاسوبية في صناعة المعاجم خدمات كبيرة لا يمكن إغفالها في البحث عن المعاني والمصطلحات " فهذه التقنية مهمة جداً وتطبيقاتها متعددة، فهي عادة لا يمكن الاستغناء عنها في الترجمة الآلية والتدقيق اللغوي، وجهزت تقنية تخزين النصوص الكترونياً فرصة ممتازة لإعادة الحياة إلى المعاجم الموسوعة وحتى لسان العرب والقاموس المحيط وغيرها صار بإمكاننا تصفحها في دقائق معدودة "^(٣).

(١) اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتاريخها وأهم منجزاتها، عبد الرقيب كتاب الدين، ص ٩٥

(٢) اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتطورها ومجالات تطبيقها، اليوبي بلقاسم، ص ٥٠

(٣) واقع تعليمية اللغة العربية حاسوبياً في ظل جائحة كورونا المرحلة الجامعية

أنموذجاً (دراسة تطبيقية في جامعة الوادي) ص ٣٢

كما " هيأت تقنية المسح الضوئي وتخزين النصوص الكترونيا فرصة ممتازة لإعادة الحياة إلى المعاجم الموسوعية الضخمة، فصار بالإمكان تصفح آلاف الصفحات في دقائق معدودة وصرنا نجد لسان العرب وقاموس المحيط وتاج العروس، وغيرها من الموسوعات الشعرية واللغوية على أقراص مدمجة لا تحتل إلا مكانا صغيرا في البيت؛ ولعل أهم الإنجازات العربية في هذا الحقل إطلاق قاعدة معلومات معجمية الكترونية بثلاث لغات فقد قدم معهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالرباط قاعدة معطيات معجمية واصطلاحية بثلاثية اللغة (العربية ، الفرنسية ، الإنجليزية) أخرجت على هيئة قرصين مدمجين، ويقوم هذا النظام المعجمي على شقين أطلق على الأول (المصطلحية المتعددة: أراتيرم) والثاني (المعجمية العامة: أراجين)^(١).

٦. تحويل الكلام المكتوب إلى منطوق:

هذا المجال يمكّن الحاسوب الباحث من قراءة النص المكتوب من خلال التعرف على الحروف في الكلمات التي تتكون منها جمل النص، ويعتمد تحويل الكلام إلى منطوق على علم الأصوات، لذا تعد هذه العلمية أكثر العمليات نفعا من تطبيقات اللسانيات الحاسوبية، لأنها ستكون مجالا للاستخدام من قبل جميع الناس بينما ينتفع بالعمليات الأخرى بعض الفئات دون بعض^(٢) وقد بدأ هذا المجال على مستوى اللغة العربية متأخرا مقارنة بغيرها؛ كما استغرق وقتا حتى يصل إلى مستوى النضج الكامل لمحاكاة الصوت المنطوق آليا للصوت البشري.

(١) اللسانيات الحاسوبية وأثرها في خدمة اللغة العربية، رسالة ماستر ، ص ٣٤

(٢) اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية، ص ١٤

٧. **تعليم اللغات:** تهتم اللسانيات الحاسوبية بتعليم اللغات والثقافات المختلفة، وذلك باستخدام الحاسوب للربط بين الصوت والصورة والكتابة لتحقيق نتائج متقدمة في هذا المجال، بدلا من التلقين والحفظ، مما أدى إلى إعداد برامج حاسوبية تعليمية جديدة تتماشى مع النظريات، " فهذا المجال سيفيد كثيرا جدا من نتائج الدراسات التقابلية بين اللغات والدراسات المقارنة أيضا مما يجعل تعليم اللغة أبسط وأسرع "(١)؛ حيث تنقل المتعلم من المادة المجردة في الكتب إلى الواقع الحسي مما يسهل عملية الفهم.

٨. **المعالجة الآلية:** تعد اللغة العربية أكثر اللغات الطبيعية قابلية للمعالجة الآلية بالحاسوب باعتبارها تقوم على مكونين رياضيين هما الجذر والوزن، و"تعني . المعالجة الآلية . بدراسة الجوانب الحاسوبية للغة سواء أكانت هذه اللغة منطوقة أم مكتوبة وبناء نظام معالجة اللغة العربية مهمة معقدة وصعبة؛ وذلك لصعوبة إدماج المعارف الصوتية والصرفية والنحوية والدلالية في هذا النظام، ويقصد بالمعالجة الآلية بالتطبيق الآلي على مجموعة من نصوص اللغة وذلك بتغييرها وتحويلها، وإبداع شيء جديد اعتمادا عليها ويتم كل ذلك باستعمال تقنيات وأدوات من علوم اللسانيات والإعلام الآلي والنمذجة، فقد شملت الجهود مستويات اللغة كافة: المستوى الصوتي، والصرفي، والنحوي، والمعجمي، والدلالي"(٢).

(١) اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير تعليمية اللغة العربية، ص ٣١

(٢) تطبيقات اللسانيات الحاسوبية في تعليم اللغة العربية بين النظرية والتطبيق (دراسة ميدانية في قسم اللغة العربية وآدابها بجامعة دمشق)، د . مهى فهد أبو حمرة، مجلة البحوث والدراسات العربية، العدد ٧٨، يونيو ٢٠٢٣، ص ١٣٧

المبحث الثاني

واقع اللسانيات الحاسوبية

يتناول هذا المبحث واقع اللسانيات الحاسوبية، متمثلة في جهود العلماء الفردية والمؤسسة التي أثّرت الدراسات اللسانية، وفتحت آفاقاً جديدة متنوعة، ويمكن تناول هذا المبحث نقطتين رئيسيتين، كالآتي:

أولاً . أهم الجهود العربية في اللسانيات الحاسوبية.

أ . الجهود الفردية:

تعتبر الجهود الفردية بداية لنشأة العلوم، فكل علم يبدأ بفكرة نمت وتطورت حتى صارت علماً مستقلاً، وأفكار الأفراد هي النواة الأولى لنشأة العلوم، وقد بدأت اللسانيات الحاسوبية ببعض الإرهاصات البسيطة التي تطورت، ومن هنا وجب إلقاء الضوء على بعض الإسهامات العربية الفردية في اللسانيات الحاسوبية، كالآتي:

. الكتب:

. كتاب (اللغة العربية والحاسوب) ومؤلفه نبيل علي، ويعد هذا الكتاب أول مؤلف يوظف اللسانيات الحاسوبية على أنظمة اللغة العربية، وقد صدر سنة ١٩٨٨م، بتقديم أسامة الخولي، والذي تحدث فيه عن منظومتي اللغة العربية والحاسوب، وكل منظومة منهما من منظور الأخرى، كما تحدث فيه كذلك عن المعالجة الآلية لمنظومة اللغة العربية، والمعالجة الآلية للكتابة والصرف والنحو والكلام العربي، بالإضافة إلى ميكنة المعجم العربي .

. كتاب (الحاسوب واللغة العربية) للدكتور عبد ذياب العجيلي الصادر عام ١٩٩٦م، ويمثل خطوة هامة في علم اللسانيات الحاسوبية العربية، حيث تناول مسائل لغوية عربية انطلاقاً من لغة البرمجة المستخدمة في الذكاء الاصطناعي، وتهتم بمعالجة اللغة العربية في مستوياتها التحليلية

والتركيبية والنحوية والصرفية والدلالية والأسلوبية والهجائية، كما تحدث عن الترجمة الفورية، ليختم كتابه بتطبيقات متنوعة كالتحليل الحرفي والتطبيق النحوي والترجمة الآلية.

. كتاب "العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية" للدكتور نهاد الموسى والذي صدر سنة ٢٠٠٠م، ويُعدُّ هذا الكتاب أول مؤلَّف في هذا العلم اللغوي الحديث يصدر عن متخصص في اللغة العربية وعلومها وتحديدا في اللسانيات الحاسوبية العربية، وقد قام الكتاب بالانتقال من وصف اللغة العربية (نحو، وصرف، ومعجم، وتصويبا لغويا) إلى توصيفها حاسوبيا، ويعد نقلةً نوعية في توظيف اللسانيات الحاسوبية لخدمة علوم اللسانيات العربية.

. البحوث:

. اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير علوم اللغة العربية (علم الأصوات اللغوية نموذجا)، د. عادل حسن أبو عاصي، مجلة جامعة الخليل للبحوث، مجلد (١٥)، العدد (١)، ٢٠٢٠م، ويتناول البحث مفهوم اللسانيات الحاسوبية ونشأتها، كما يتناول العلاقة بين اللغة العربية والحاسوب منذ الوهلة التي ظهر فيها جهاز الحاسوب، وواقع اللسانيات الحاسوبية ومستقبلها في خدمة علوم اللغة العربية، وتناول الجانب التطبيقي للمعالجة الحاسوبية خلال علم الأصوات اللغوية والنموذج المقترح للمعالجة الحاسوبية هو موضوع (الصوامت والصوائت)، وتناول سبل الارتقاء باللسانيات الحاسوبية العربية، فالبحث يهدف بشكل عام إلى بيان أهمية اللسانيات الحاسوبية من خلال توظيفها لخدمة علوم اللغة العربية.

- رقمنة اللغة العربية في ضوء اللسانيات الحاسوبية (جامعة البصرة أنموذجا)، د. عباس عبدالعزيز صيهود، مجلة العلوم التربوية

والإنسانية، كلية الإمارات للعلوم التربوية، الإمارات العربية المتحدة، العدد (٦) ٢٠٢١م، وقد حاول هذا البحث رصد أهم تطبيقات اللغة العربية في أنظمة الحاسوب والهواتف الذكية التي طُبِّقَت على أرض الواقع من خلال تطبيق التعليم الإلكتروني في الجامعات والمدارس في فترة جائحة كورونا، إذ كانت جامعة البصرة من أولى جامعات العراق التي استفادت كثيراً من رقمنة اللغة العربية في أنظمة الحاسوب وأجهزة الهواتف الذكية؛ وذلك لمسايرة التغيرات التي أحدثتها جائحة كورونا في المجتمع.

- بحث بعنوان (معالجة اللغة بين اللسانيات النظرية واللسانيات الحاسوبية)، صفاء الشريدة، مجلة اتحاد الجامعات العربية للآداب، المجلد ١٩، العدد ٢، ٢٠٢٢، ويناقش هذا البحث طريقة معالجة اللغة وفق اللسانيات النظرية، والحاسوبية، وبيان الأسس التي يقوم عليها، واستقراء أوجه الاختلاف والتقارب التي يمكن أن تؤسس لنهج واضح في تطويع القاعدة اللسانية لعملية الحوسبة، بدراسة منطلقات القاعدتين، وأهدافهما والعمليات التي تقوم بالإجرائية عليها في أنظمة اللغة المختلفة (صوتاً و صرفاً ونحواً ودلالة)، كما يوضح النظرية اللسانية بشقيها؛ العربي والغربي، ثم يناقش مفهوم اللسانيات الحاسوبية، ودورها في دراسة اللغة الطبيعية وفهمها وإنتاجها، الفرق بين النظريتين اللسانية والحاسوبية من حيث منطلقاتهما، وأهدافهما، وطريقة معالجتهما لأنظمة اللغوية. وقد سعى البحث إلى تمثيل إجراءات حاسوبية تستثمر النظرية اللسانية في الحاسوب؛ لتحقيق أهداف المستخدمين للغة الطبيعية بالطريقة المثلى.

- بحث بعنوان "اللسانيات الحاسوبية في عصر الذكاء الاصطناعي"، للدكتور. محمد سالم سعد الله، في قسم اللغة العربية بكلية الآداب، حيث

شارك بهذا البحث في المؤتمر العربي الذي عُقد في طرابلس لبنان، الموسوم بـ(أمن الثقافة العربية في الإنسانيات في عصر الذكاء الاصطناعي) بتاريخ ٢٤-٢٥ يناير ٢٠٢٤، وقد قَدِّمَ البحث دراسة للجوانب التقنية للغة، وعالج الصعوبات التي تواجه ذلك، كما درس الأنظمة الهرمية الحاسوبية ودورها في التحولات الناتجة للغة في إطارها الإلكتروني.

ب . الجهود المؤسسية:

تعد المؤتمرات والندوات التي تنظمها بعض المؤسسات العلمية بيئة خصبة لدعم حركة البحث العلمي، والعمل على رفع مستوى العلم للمختصين في المجال، وما ينتج عن ذلك من تبادل للأفكار أثناء النقاشات التي تدور بين الباحثين، ونظرا لأهميتها تُؤليها المؤسسات اهتماما خاصا وتغدق عليها الكثير من الأموال لنجاحها في تحقيق الأهداف المرجوة، ويمكن تناولها كآلاتي:

١. المؤتمرات :

نظّمت المؤسسات العلمية العديد من المؤتمرات التي تناقش اللسانيات الحاسوبية في اللغة العربية ومنها:

• المؤتمر الأول للحاسب في الكويت من ٢٧ - ٢٩ مارس ١٩٨٩ م ، فقد قدم فيه يحيي هلال بحثا بعنوان العلاج الآلي العربية وتطبيقاته، وقَدِّمَ محمد حناش مشروعا يرصد فيه كيفية بناء معجم تركيبى الكتروني للغة العربية و ذلك يحصر المداخل المعجمية (الأفعال)، في بحث "المعجم الإلكتروني للغة العربية"^(١).

(١) ينظر: نهاد موسى ، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية ،

المؤسسة العربية للدراسات و النشر الاردن ط١، ٢٠٠٠م ، ص٣٦

- مؤتمر حول اللغويات الحاسوبية العربية في الكويت من ٢٧ إلى ٢٩

نوفمبر ١٩٨٩م: وقد تناول التوليد والتحليل الصرفيين، والتحليل والتركيب النحويين وتحليل الكلام وتعرفه، والتطبيقات المستفادة باللسانيات العربية الحاسوبية، كفهم العربية المكتوبة غير المشكولة، والترجمة الآلية، وتعليم النحو، فعرض فيه داود عبده بحثه حول بعض الصعوبات في الترجمة الآلية من الانجليزية إلى العربية والعكس صحيح فهدفت المقالة إلى الوصول إلى حلول جذرية لهذه الصعوبات التي تواجه الترجمة الآلية المتبادلة بين العربية والانجليزية.^(١)

- مؤتمر "اللسانيات الحاسوبية والبرمجة الآلية للغة العربية" نظمه قسم

اللغة العربية بجامعة قطر بالتعاون مع المنظمة العالمية للنهوض باللغة العربية، عضو مؤسسة قطر للتربية والعلوم وتنمية المجتمع ١٣-١٤ مارس ٢٠١٨، ويسعى المؤتمر إلى إبراز أهمية اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية في مجتمع المعرفة، وربط موضوعات البحث العلمي في هذا المجال بحاجات هذه اللغة وتشجيع البحث العلمي المشترك بين المؤسسات ومراكز الأبحاث المتخصصة في هذا المجال داخل الوطن العربي وخارجه، وقد ناقش المؤتمر قضية المدونات اللغوية ومجالات استخداماتها وتقانة التعرف الآلي على الأصوات العربية وتخليق الكلام وتطبيقات التعرف الضوئي على الحروف العربية وما يطرحه من مشكلات لغوية وتقنية، وكما ناقش الترجمة من اللغة العربية وإليها، وآلية استرجاع البيانات والتنقيب عن المعلومات باللغة العربية، والتحليل الآلي لآراء والمشاعر والاهتمامات على شبكات ومدونات

(١) المؤتمر الثاني حول اللغويات الحاسوبية العربية (الكويت ٢٧ - ٢٩ نوفمبر ١٩٨٩)،

معهد الكويت للأبحاث العلمية.

التواصل الاجتماعي باللغة العربية، وما يمكن أن يفتح من آفاق للباحثين والدارسين، وتأثير التطور والتراجع فيه على مدى نجاعة السياسات اللغوية.

. المؤتمر الوطني حول اللغة العربية بين اللسانيات الرتابية (الحاسوبية) واللسانيات العرفانية في الجامعات الجزائرية: الواقع والآفاق، والذي نظمه المجلس الأعلى للغة العربية في المكتبة الوطنية بالحامة . الجزائر، في يومي ٢٤-٢٥ سبتمبر ٢٠١٩، ويهدف المؤتمر إلى إبراز دور المجلس الأعلى للغة العربية في ترقية اللغة العربية وتفعيل الجامعات الجزائرية بعقد المؤتمرات العلمية الدولية والوطنية والاسهام في دفع عجلة العلم للتقدم العلمي، وتوضيح علاقة اللسانيات الرتابية باللسانيات العرفانية وعلاقتها ببقية الفروع المعرفية، كما يهدف إلى تفعيل التقدم العلمي بين التخصصات العلمية بين المتخصصين في قسم اللغة العربية وفي قسم الاعلام الآلي والتكنولوجيا وبين الأقسام والكليات والجامعات والمراكز والهيئات والمؤسسات العلمية، وتقديم نظريات لسانية علمية للغة العربية ضمن الأبحاث العلمية.^(١)

- مؤتمر "اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية التصورات، والتطبيقات، والتطلّعات" بجامعة محمد بن زايد للعلوم الإنسانية في الفترة من ٢٥. ٢٦ أكتوبر ٢٠٢٢م. وقد جاءت محاور المؤتمر متمثلة في: صناعة المعجم الحاسوبي والمكانز اللغوية، والترجمة الآلية: المشكلات والحلول، واللسانيات الحاسوبية وأصحاب الهمم، والتحليل الصوتي والصرفي

(١) اللغة العربية بين اللسانيات الرتابية (الحاسوبية) واللسانيات العرفانية في الجامعات الجزائرية، أعمال الندوة الوطنية : ٢٤- ٢٥ ديسمبر ٢٠١٩، الجزء ٣، منشورات المجلس، ٢٠١٩، المكتبة الوطنية الحامة . الجزائر.

والتركيبي والدلالي حاسوبياً، ودور حوسبة اللغة في تعليمها لغير الناطقين بها، ودور حوسبة اللغة العربية في تعليم العربية لناطقها، واللسانيات الحاسوبية وامتدادات العلوم البينية، والمحتوى العربي على شبكة الإنترنت. ويهدف المؤتمر إلى إتاحة الفرصة لإقامة شراكات علمية ودراسات بينية في مجال حوسبة اللغة، واستشراف آفاق البحث والتطبيق في مجال اللسانيات الحاسوبية والدعم مستقبلاً، وتحديد معالم التحديات الإيجابية والسلبية المتعلقة بتوظيف التقنية في تعليم اللغة العربية، كما يهدف إلى التواصل بين المتخصصين والباحثين في حقل المعالجة الحاسوبية للغة العربية على نطاق العالم العربي والعالم أجمع، وقد أصدر المؤتمر عدداً من التوصيات التي من شأنها تعزيز دور اللغة العربية في التطبيقات اللغوية الحاسوبية، ومواكبة التطورات البحثية والتطبيقية المتسارعة للنهوض بالبحث اللساني الحاسوبي في اللغة العربية^(١).

- مؤتمر اللغة العربية واللسانيات التطبيقية ، الفرص والتطلعات، والذي نظّمه مركز التميز في اللغة العربية في جامعة محمد بن زايد للعلوم الإنسانية في يومي ٢٧ و ٢٨ سبتمبر ٢٠٢٣م، وقد جاء المؤتمر في أربعة عشر محورا منها: الترجمة والمشروع الحضاري، واللسانيات الإدراكية ودلالات الألفاظ العربية، واللسانيات التطبيقية وأصول الصناعة المعجمية الحديثة، والمعالجة الحاسوبية للمستويات اللغوية العربية، والنظريات اللسانية الحديثة والفكر اللغوي عند العرب القدماء، ويهدف المؤتمر إلى إتاحة الفرصة لإقامة شراكات علمية ودراسات بينية في

(١) ينظر:

[/https://www.mbzuah.ac.ae/scientific-seminars-conferences-ar](https://www.mbzuah.ac.ae/scientific-seminars-conferences-ar)

اللسانيات والعلوم الإنسانية، واستشراف آفاق البحث والتطبيق في مجال اللسانيات الحاسوبية، والإفادة من الدراسات اللسانية الحديثة في تدريس اللغة العربية لأبنائها، وطرح رؤى بحثية مستقبلية لعلاقة اللسانيات بالعلوم الأخرى المختلفة لم تستثمر من قبل^(١).

٢. مؤتمر: النظم الرياضية لفكر الخليل بن أحمد الفراهيدي وحوسبة اللغة العربية (الأوجه، الآليات، نماذج التفعيل) بقسم اللغة والأدب العربي، بكلية الآداب واللغات، بالجزائر، يوم ٦،٧ مايو ٢٠٢٤، وقد جاء في سبعة محاور وهي: النظم الرياضية عند الخليل بن أحمد الفراهيدي (مفهومها، أصولها، أوجهها، آلياتها)، والنظم الرياضية عند الخليل والمرآحل الإجرائية لحوسبة اللغة العربية، واللسانيات الحاسوبية واللغة العربية، والنظم الرياضية عند الخليل والمجالات التطبيقية لحوسبة اللغة العربية، وتجارب لغوية حاسوبية ناجحة وفق النظم الرياضية الخليلية، وجهود الأفراد والمراكز والمؤسسات والمنظمات في حوسبة اللغة العربية، والمعالجة الآلية للغة العربية وللغات الطبيعية^(٢).

٢. الندوات:

١. ندوة "استخدام اللغة العربية في الحاسب الآلي" عقدت في الكويت في الفترة من ١٤ - ١٦ أبريل ١٩٨٥م، وقد تناولت الندوة مباحث عربية حاسوبية في اتجاه تمثيل النظام الصوتي، وقدم فيها محمد مرياتي بحثا بعنوان: (معالجة الكلام اللغوي آليا .تطبيق على اللغة العربية آليا)، وأدلة قراءة النظام الكتابي، كما قدم منذر نعمان التكريتي بحثا بعنوان:

(١) ينظر:

<https://www.mbzuh.ac.ae/second-international-scientific-conference-ar/>

(٢) ينظر: <https://www.univ-medea.dz/fil/>

تمييز بعض الرموز العربية باستخدام الطريقة المضببة بواسطة الحاسبة
...ومعالج النظام الصرفي... وفهم النص^(١)

. ندوة بعنوان: اللسانيات الحاسوبية بين الواقع والطموح، نظّمها قسم اللغة العربية في كلية الآداب بجامعة بغداد، بتاريخ ٤ مايو ٢٠١٥، وقد تناولت الندوة "اللسانيات في ظل المعلوماتية: العقبات، المفهوم، التطبيق"، كما تناولت "الكفاية اللغوية بين الإنسان والحاسوب"، وسلطت الضوء على أهمية المدونة المحوسبة في صناعة المعجم التاريخي، وعرضت الندوة بحثاً بعنوان "رباعية ابن جني: القياس والاستعمال والاطراد والشذوذ والتتميط الحاسوبي"، وفي النهاية خرجت الندوة بتوصيات منها: مراجعة مساحة التعاطي مع التكنولوجيا الوافدة وتوظيفها إيجاباً في دراسة اللغة العربية، والعمل على تطبيق النظم الالكترونية الذكية وتوظيف المدونات المحوسبة في صناعة المعجم التاريخي للغة العربية، ورعاية مشاريع الدراسات العليا المتخصصة بحوسبة المعرفة اللغوية^(٢).

. ندوة وطنية حول اللسانيات الحاسوبية، نظّمها مخبر المعالجة الآلية للغة العربية جامعة أبوبكر بلقادر بالجزائر يوم الأحد ٢٥ فبراير ٢٠٢٤، وتهدف هذه الندوة إلى تشجيع الطلبة على ولوج هذا المجال والبحث فيه، وتزويدهم بمجموع المعارض الأولية التي تمكّنهم من فهم ماهية المعالجة الآلية للغات، والتقنيات التي تقوم عليها، كما أكّدت الندوة على أهمية

(١) وليد إبراهيم الحاج، اللغة العربية و وسائل الاتصال الحديثة، ط١، دار البداية

ناشرون وموزعون عمان ٢٠١١، ص٢٥

(٢) ينظر: <https://uobaghdad.edu.iq/?p=4218>

اللسانيات الحاسوبية في عصرنا، ودعت إلى مزيد من التعاون بين مراكز البحوث لتطوير هذا المجال.^(١)

. ندوة بعنوان "تخصص لسانيات الحاسوب في كلية اللغات" نظمتها وحدة تكنولوجيا المعلومات في كلية اللغات جامعة بغداد ٢٤ مارس ٢٠٢١، وتناولت العلاقة بين الحاسوب واللغات واللسانيات الحاسوبية والترجمة الآلية، وقد أوصت بالاهتمام بعلم الترجمة الحاسوبية وتغيير طرق تدريس الترجمة في الكلية تماشياً مع درس الترجمة الآن في أوروبا، وتحويل جميع مكاتب الكلية والأقسام الإلكترونية والاستفادة من جهود أساتذة وحدة الحاسوب في الكلية الرائعة وتوظيف بحوث الطلبة لهذا المجال، وقيام طلبة كلية اللغات بأنشاء قواميس الكترونية لمفردات اللغات التي يدرسونها بمساعدة تدريسي مادة الحاسوب وبالتنسيق مع تدريسي اللغة الطبيعية، وتحسين الترجمة الآلية في اللغة العربية من خلال الاهتمام باللسانيات الحاسوبية^(٢).

. ندوة حول "اللسانيات الحاسوبية والمحتوى العربي في فلسطين"، نظّمها معهد ابن سينا في كلية تكنولوجيا المعلومات بجامعة بيرزيت في ٢٠ أبريل ٢٠١٣م، وتهدف الندوة إلى تطوير تطبيقات ذكية تعتمد في محتواها على اللغة العربية، بالإضافة إلى تطوير آليات استخدام اللغة العربية في البرمجيات المختلفة ومحركات البحث. وقد ناقشت الندوة دور اللغة العربية في صناعة البرمجيات، والمحتوى العربي في برمجيات الأجهزة المحمولة، وقضية الترجمة والتعريب على جوجل، وهندسة المعاجم والمكانز اللغوية، كما ناقشت آليات تصحيح وتلخيص

(١) ينظر: <https://www.univ-tlemcen.dz/actualites/3165>

(٢) ينظر: <https://colang.uobaghdad.edu.iq/?p=27084>

النصوص العربية، والتصحيح الآلي في النصوص العربية، وإيجاد الجذر باستخدام الحاسوب، والتعرف الآلي على الكلام المنطوق، واختتمت الندوة بمحاضرة حول " حوسبة اللغة العربية تحديات وفرص" (١).

- ندوة بعنوان "حوسبة اللغة العربية والذكاء الاصطناعي، عبر الاتصال المرئي عقد الملتقى القطري للمؤلفين مع اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم بالدوحة في ١٢ يناير ٢٠٢٢م، وقد تناولت الندوة أهمية تعزيز محتوى اللغة العربية رقمياً في ظل التحديات التي تواجه العربية لا سيما في زمن العولمة والانفتاح الثقافي الذي أثار عليها، كما تناولت التكنولوجيا وتعزيز استخدام اللغة العربية، وأهم التحديات التي تواجه تطوير اللغة العربية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وأشارت إلى أهم التحديات التي تواجه تحول مجتمعاتنا العربية إلى عالم الذكاء الاصطناعي، كما تناولت أيضاً حوسبة اللغة العربية والذكاء الاصطناعي نحو تعزيز وإثراء للمحتوى العربي.

(١) ينظر:

<https://www.birzeit.edu/ar/news/ndw-fy-byrzyt-llsnyt-lhswby-wlmhtw-lrby-fy-flstyn>

. المجالات:

- مجلة اللغويات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية، وهي مجلة فصلية تصدر مرتين في السنة عن مجمع الملك سلمان العالمي للغة العربية بالرياض، في المملكة العربية السعودية؛ وذلك لنشر الأبحاث المحكمة في مجال حوسبة اللغة العربية، وتشمل اللغويات الحاسوبية العربية والمعالجة الآلية للغة العربية، وما يتبعها من تخصصات ذات علاقة بحوسبة اللغة العربية^(١).

- مجلة حوسبة اللغة العربية، قسم اللغة العربية، دورية أكاديمية دولية تختص بالدراسات الحاسوبية واللسانية للغة العربية، كلية الآداب والفنون، جامعة حسيبة بن بوعلی الشلف . الجزائر، وتسعى المجلة إلى تبصير الباحثين بموضوع اللسانيات الحاسوبية، وضرورة البحث في اتجاهاتها ومجالاتها، وكيفية استثمار تراثنا اللغوي الأصيل من أجل حوسبة اللغة العربية وجعلها تواكب التطور التكنولوجي الحديث، وذلك انطلاقاً من مبادئ معرفية وعلمية دقيقة تقوم عليها برمجة اللغة في الحاسوب بصفة عامة، باعتبارها علم يبنى يجمع بين أنظمة اللغة وعلوم الحاسوب الإلكتروني، ومن أجل استغلال وتمكين هذه اللغة في البرامج الحاسوبية عبر طرق ذكية آلية عديدة، ومن ثمَّ القدرة على معالجة اللغة العربية معالجة آلية. كما تعمل المجلة في إثراء البحوث اللسانية ذات الشوائج التقنية بهدف إبراز أهمية اللغة العربية في مجال الحوسبة، وكذا أهم المحطات التي وصلت إليها البرامج والتطبيقات المعلوماتية في حوسبة اللغة العربية^(٢).

(١) ينظر: [/https://jclap.ksaa.gov.sa](https://jclap.ksaa.gov.sa)

(٢) ينظر: https://www.univ-chlef.dz/fla/?page_id=4126

١. الملتقيات

- ملتقى اللسانيات الذي عقده مركز الدراسات الاجتماعية والاقتصادية

بالجامعة التونسية ١٩٨٧م، وقد عرض فيه محمد مرياتي نظاماً للانشقاق من الكلمة المجردة في العربية؛ أي الانتقال من الجذور الى مشتقاتها، وقد صمم هذا النظام ليكون جزءاً من "قاعدة المعارف" أو "نظام خبير" لقواعد اللغة العربية الصوتية و الصرفية والمعجمية والتركيبية والدلالية، أما أهم تطبيقات هذا البرنامج فهي: فهم اللغة ، والترجمة بمساعدة الحاسب، وتعلم اللغة العربية ووضع المصطلحات^(١).

- ملتقى دولي بعنوان (اللسانيات الحاسوبية ورقمنة اللغة العربية، نحو

إطار جديد لتعلم وتعليم اللغة العربية) مخبر الخطاب التواصلية الجزائري الحديث التابع لمعهد الآداب واللغات بالمركز الجامعي بلحاج بوشعيب (عين تيموشنت)، يومي ١٠ و ١١ مارس ٢٠٢٠، وقد استهدف الملتقى جملة من الأهداف، أهمها: الوقوف على المنجز العلمي العربي في مجال حوسبة اللغة العربية، ورسم إطار نظري منهجي للتعاون البيئي بين اللغويين وخبراء الحاسوب، وتبيان علاقة اللسانيات الحاسوبية بمجال تعلم وتعليم اللغة العربية، والمعالجة الآلية بمخزون اللغة العربية في مجال التراث العلمي (تحقيقاً ودراسة)، وتحديث المعجم العربي بما يتوافق والأبعاد الوظيفية للغة العربية، والوقوف على جودة تعليم الآلة بما سيتناسب والذكاء الاصطناعي، ومعالجة إشكالات الترجمة الآلية، لاسيما في بعديها التركيبي والدلالي. ومن المحاور التي تناولها: اللسانيات الحاسوبية بين التنظير والتطبيق، وحوسبة اللغة العربية، الواقع

(١) ينظر: دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، وليد عناتي وخالد جبر، دار

جرير للنشر و التوزيع ، الاردن، الطبعة ١، ١٤٢٨ هـ ، ٢٠٠٦م، ص ١٢٤.

والآفاق، واللسانيات الحاسوبية وتعليم علوم اللغة العربية، واللسانيات الحاسوبية وتحليل الخطابات، واللسانيات الحاسوبية وتحديث المعجم الرقمي، واللسانيات الحاسوبية وتحقيق المخطوطات، واللسانيات الحاسوبية والأدب الرقمي، واللسانيات الحاسوبية والتوليف الصوتي. واللسانيات الحاسوبية والترجمة^(١).

- ملتقى حوسبة اللغة العربية في ظل العولمة الرقمية: تحديات راهنة،

بالمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف، ميله، بمعهد الآداب واللغات، قسم اللغة العربية، بالتنسيق مع المجلس الأعلى للغة العربية، يوم ٣ مارس ٢٠٢١، ويهدف الملتقى إلى تشخيص واقع اللغة العربية ضمن الوسائط الإلكترونية، وتعريف الطلبة بمكانة اللغة العربية بين اللغات العالمية، وإبراز مكانتها محليا وعالميا، وتبيان موقعها بين اللغات من خلال المستجدات العلمية الراهنة، وإبراز جهود المختصين في مجال خدمة جلالة الملكة اللغة العربية ضمن التقانات الحديثة، وموقع اللغة ضمن المنظومة الحاسوبية، وتمكين المتعلمين الاستفادة من التقانات الحديثة، وقد جاءت محاور الملتقى حول تحديد بعض المفاهيم كالبرمجة الآلية والمعالجة الآلية، والتقانات، والذكاء الاصطناعي، والوسائط الإلكترونية، وعن اللغة العربية لغة علمية عالمية، وتوصيف وتصنيف المستويات اللغوية ضمن البرمجيات الحديثة، والتجارب العربية في البرمجة الآلية للغة العربية، والتقانات الحديثة ودورها في العملية التعليمية، وتناول نظرة استشرافية للتجارب العلمية وبحوثها في مجال اللسانيات الحاسوبية، وحوسبة مستويات التحليل اللساني (نماذج

(١) مجلة بدايات، جامعة الأغواط - الجزائر في كلية الآداب واللغات . الجزائر، المجلد

تطبيقية)، وواقع حوسبة اللغة العربية بين المعلم / الأستاذ، والمتعلم/ الطالب في ظل غياب المعرفة حضوريا^(١).

- ملتقى حوسبة تعليم العربية للناطقين بغيرها (الواقع والآفاق) بكلية

الآداب واللغات، جامعة محمد لمين دباغين سطيف ٢، يومي ١٠ / ١١ مارس ٢٠٢٠، يهدف إلى تعليم العربية للأجانب، والتعرف على الطرائق التقليدية والحديثة في تعليم العربية للناطقين بغيرها، والنظر في برامج المهارات اللغوية للناطقين بغير العربية، والمعالجة الآلية للغة العربية بهدف تيسيرها للناطقين بغيرها، وقد جاءت محاوره متمثلة في حوسبة اللغة العربية في الوطن العربي، مشروع عمل متواصل ومتجدد، وتعليم العربية للناطقين بغيرها: الغايات والتحديات، وتجديد مناهج تعليم العربية للناطقين بغيرها، والتوجه نحو حوسبة تعليم العربية للناطقين بغيرها؛ أهداف وتطلعات، وجهود المؤسسات اللغوية في تدعيم تعليم العربية للأجانب^(٢).

- ملتقى استثمار اللسانيات الحاسوبية في صناعة المعجمات الإلكترونية،

المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، يوم الثلاثاء ٢٥ أكتوبر ٢٠٢١م، ومن الأبحاث التي عُرضت خلاله بحث بعنوان: استثمار اللسانيات الحاسوبية في حوسبة المعاجم العربية التراثية "موقع معاجم اللغة أنموذجاً"، وهو يسعى البحث إلى تبيان أهمية اللسانيات الحاسوبية في الحفاظ على التراث المعجمي العربي، وتقريبه من الباحثين، والتعريف

(١) ينظر:

<https://drive.google.com/file/d/1zSf4JNqI4bmymJPez9H4ik9OK2uV8V4w/view>

(٢) ينظر:

<https://fil.univ-setif2.dz/index.php?view=article&id=354:2020-03-03-08-26-19&catid=8>

بموقع معاجم اللغة والوقوف على مدى استثماره لمخرجات اللسانيات الحاسوبية، وشرح وتوضيح تقنيات عمل موقع معاجم اللغة، ومن الأبحاث التي قدمت: استراتيجية تصميم المعاجم الالكترونية، والمعجم الحاسوبي التفاعلي في تعليم مفردات اللغة العربية، والمعجم الالكتروني سبيل في تطوير اللغة العربية من خلال التطبيقات الحاسوبية، موقع المعجم اللغوي الالكتروني في اللسانيات العربية الحاسوبية دراسة نقدية منهجية في رقمنة اللغة^(١).

- ورش عمل:

- ورشة عمل بعنوان: حوسبة اللغة العربية "التحديات والفرص"، بقسم بحوث المعلوماتية في معهد بحوث الإلكترونيات، القاهرة . مصر، الاثنين ٢٤ يناير ٢٠٢٢، وقد ناقشت الورشة معالجة اللغة العربية والمحتوى الرقمي: الانجازات والمخاطر، وأشارت أن مجال حوسبة اللغة العربية يتناول العديد من التقنيات، مثل تحليل النصوص، واستخراج المعلومات الهامة منها، وتلخيصها والترجمة الآلية، وتخليق الجمل والنصوص، ولمثل هذه التقنيات تطبيقات عديدة في مجالات مختلفة، مثل الأخبار، والتعليم، والتدوين الإلكتروني، وهي مجالات بحثية يعكف عليها معهد بحوث الإلكترونيات كما ناقشت فكر عربيا وابتكر رقميا، وناقشت تعليم وتعلم اللغات في ظل الحوسبة^(٢) .

(١) ينظر:

<https://dspace.univ-eloued.dz/server/api/core/bitstreams/a495f0cb-5f15-493c-8e32-933cbbaf7905/content>

(٢) ينظر:

<https://eri.sci.eg/ar/news/higher-education-and-scientific-research-electronics-research-organizes-a-workshop-on-computing-the-arabic-language/>

- ورشة بعنوان (الذكاء الاصطناعي ومستقبل التدقيق اللغوي)، أقيمتها شعبة التعليم المستمر في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة ديالى . العراق في ٢٢ يناير ٢٠٢٤، وقد تناولت الورشة مفهوم الذكاء الاصطناعي الذي هو محاكاة للذكاء البشري الذي ينقل للآلة وتحل محل الإنسان في تقديم المعرفة، وكيفية إفادة اللغة العربية من هذا التطور التكنولوجي؛ ليسهم في تسهيل عمليات البحث العلمي وتوفير الوقت، وعلاقته بمهنة المدقق اللغوي والرؤية المستقبلية لتطور اللغة العربية، كما شملت الورشة مجالات الذكاء الاصطناعي في اللغة العربية متمثلة في المجال الصوتي والنحوي والصرفي والدلالي وتحديات حوسبة اللغة العربية^(١).

ثانيا . معطيات اللسانيات الحاسوبية.

حاول الباحثون دائما الاستفادة من الدراسات النظرية في المجالات المتعددة، وإنجاز أعمالهم المتنوعة بدقة عالية، والاستفادة من التطور التكنولوجي في شتى المجالات، ومن هذه المجالات التي حرص الباحثون على الاستفادة منها كانت اللسانيات الحاسوبية، حيث ظهرت الكثير من البرامج والتطبيقات الحاسوبية التي سخرت لخدمة الإنسان بصفة عامة والباحثين خاصة، ومن هذه البرامج ما يلي:

١- برنامج الفراهيدي: لمختار سيد صالح لحوسبة عروض الشعر العربي

وهو عبارة عن نظام حاسوبي يهدف إلى توظيف برمجيات الحاسب الآلي في معالجة الشعر العربي عروضياً (إيقاعياً) بحيث يصبح في مقدور الآلة تقطيع النصوص عروضياً، وقد استوحى اسم البرنامج من اسم العالم الجليل (الخليل بن أحمد الفراهيدي) الذي اكتشف أوزان

(١) ينظر : <https://uodiyala.edu.iq/58786>

الشعر العربي وقام بصياغة قواعدها، ووضع مصطلحات علم العروض من خلال استقرائه للمنجز الشعري العربي حتى زمانه.

ويستهدف هذا البرنامج جمهور الشعراء وطلاب الأدب العربي ومحبيه الراغبين في إتقان عروض الشعر العربي للمساهمة في حركة الإبداع الشعري العربية، وتشكل المعالجات Wizards القسم البرمجي الذي يمثل نصيب الأسد من المشروع وهي على نوعين: ميزان القصيدة، ومعالج كتابة قصيدة.

أ. **معالج ميزان القصيدة:** يساعد معالج ميزان القصيدة الدارس على القيام بتشريح أي نص شعري تشريحاً عروضياً وعلى تحديد تفعيلات كل بيت على حدة بشكل تفصيلي، كما يساعد الدارس في تحليل قوافي المقيدة ومعرفة كل الأخطاء الشائعة التي قد يرتكبها الشعراء الشباب في قوافي بعض الأبيات مثل أخطاء سناد الردف وسناد التأسيس.. إلخ

ب. **معالج كتابة قصيدة:** يساعد معالج كتابة القصيدة الشاعر الشاب على كتابة قصيدته الشعرية الموزونة (بيتاً فبيتاً إن كانت عمودية أو مقطعاً إن كانت تفعيلية)، وذلك باستهداف الشاعر الشاب بحراً شعرياً معيناً من البداية مما يتيح للبرمجية مساعدته في معرفة أماكن النجاح وأماكن الإخفاق وتقديم النصائح بشأن الأخيرة بسهولة ويسر كبيرين^(١).

٢. **برنامج الخليل الصرفي:** أصدرته مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بالتعاون مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وجامعة محمد الأول.

ويهدف هذا البرنامج إلى تحليل الكلمة لتحديد المعارف الصرفية المتعلقة بها كجذرها وسابقتها ولاحقتها، ونوعها ووزنها والأصلي والزائد

(١) ينظر: <http://3.123.155.126>

منها. فيدخل في بنية الأنظمة الأخرى للمعالجة، ومنها المعجم العربي الحاسوبي.

ويمكن إدخال كلمة مفردة، أو مجموعة كلمات أو جملة، فإذا تم إدخال جملة عالج النظام كلماتها تباعاً، وأعطى تحليل كل كلمة منها على حدة بعيداً سياق النص، كما أنه يقبل الكلمة مضبوطة بالشكل مثل كلمة (سَمِعَ)، أو غير مضبوطة (سحب). ومن مزايا نظام التحليل الصرفي أنه يراعي الوجوه المختلفة للكلمة؛ في حالتين:

الأولى: إذا كانت غير مشكولة (نحو: وهم = وَهْمٌ، وَهَمٌ، وَهْمٌ، وَهَمٌ، وَهَمٌ...)

الثانية: إذا كانت مستقلة عن سياقها في النص؛ نحو: فَرَمْتُ = فَ + رَمْتُ (من الفعل: رَمَى يَرْمِي)، فَرَمْتُ (من الفعل: فَرَمَ يَفْرُمُ).

ويختلف عدد هذه الوجوه من كلمة إلى أخرى تبعاً لاستعمالات الكلمة. ولما كان نظام التحليل الصرفي يعالج الكلمة مستقلة عن سياقها في النص، فإن نتيجة تحليله تتضمن جميع الوجوه الممكنة للكلمة^(١)

برنامج الترجمة الآلية: إنتاج شركة صخر لبرامج الحاسوب الآلي.

تُعَدُّ شركة صخر أول من أدخل العربية للحاسوب، وقد أطلقت "موقع صخر للترجمة الآلية"، وقامت الشركة بتطوير البرنامج وفيه يتم الترجمة من اللغة العربية إلى لغات أخرى، أو الترجمة من لغات أخرى إلى اللغة العربية، ويمكن استخدامه في الترجمة الآلية للنصوص الحرة، ومستندات معالجة الكلمات (MS Word) فضلاً عن ترجمة مواقع الويب مع توفير عنصر الأمان للوثائق حتى لا يطلع عليها أحد، ويعمل النظام باستخدام مجموعة من الطرق القائمة على الإحصائيات والقواعد الخاصة بالمعالجات

(١) ينظر: <https://www.kau.edu.sa/Pages-Forum-prospects.aspx>

الآلية للغة العربية، ويقوم بتحليل شامل بهدف فهم النص وسياقه، ومن ثمَّ حل كل أشكال الالتباس وتقديم ترجمة عالية الجودة، كما يساعد الشركات في مشاريع الترجمة المتوسطة والكبيرة، وفيه إمكانية زيادة كفاءة الترجمة باستخدام مفردات مخصصة وقواميس وذاكرات الترجمة لترجمات سابقة. ويدعم نظام صخر للترجمة: ترجمة النص الحر، ترجمة الملفات الإلكترونية (HTML – RTF – docx – doc – txt)، وترجمة مواقع وصفحات الويب، ومصحح الأخطاء، ويقوم مصحح الأخطاء باكتشاف الأخطاء اللغوية ويقوم بإظهار اختيارات مناسبة للكلمة الخطأ للاختيار^(١).

(١) ينظر: الترجمة الآلية، د عبدالمجيد نصير، مجمع اللغة العربية الأردني، ٢٠١٨م،

المبحث الثالث

آفاق (مستقبل) اللسانيات الحاسوبية في الدراسات العربية

تعتبر اللسانيات الحاسوبية فرع من فروع اللسانيات الواعدة التي يُتوقع لها تطوراً كبيراً في المستقبل القريب، وذلك لما لها من ارتباط وثيق بعلم الحوسبة والتكنولوجيا الحديثة؛ حيث إن السمة المميزة للعصر الذي نعيشه هي التطور السريع في مجال الاتصالات والحوسبة والذكاء الاصطناعي، وهذا التطور يدفع بدوره على تطور مماثل لكل ما يرتبط بهذه المجالات. ولقد شهدت السنوات القليلة الماضية توجهاً ملحوظاً للاعتماد على الآلة والاستفادة من إمكانياتها في تيسير علوم اللغة العربية المختلفة. وقد بدأت اللبانات الأولى لللسانيات الحاسوبية في اللغة العربية مع بدايات التفكير في تشفير الحروف والرموز العربية في سبعينيات القرن الماضي، حيث لم يكن متاحاً قبل ذلك الحصول على المادة المكتوبة باللغة العربية في صورة لغة الآلة (الصورة الرقمية)، ثم توالى بعد ذلك التطورات في هذا المجال فأصبحنا نرى الكتب والوثائق العربية متاحة في صورة حاسوبية يمكننا حفظها وتداولها واستخدامها في البحث بصورة سهلة أسهمت بشكل كبير في تطوير وإثراء اللغة العربية في مختلف المجالات، بدءاً من تسهيل التعلم والتعليم وصولاً إلى تطوير تطبيقات ذكية لتحليل وفهم اللغة. هذه التقنيات تفتح آفاقاً جديدة للحفاظ على التراث العربي وتعزيز استخدام اللغة في العصر الرقمي.

ولقد ارتبط التطور في اللسانيات الحاسوبية بظهور ما يسمى بالذكاء الاصطناعي ارتباطاً وثيقاً، فبينما تركز اللسانيات الحاسوبية على دراسة اللغة باستخدام أدوات حاسوبية، فيعمل الذكاء الاصطناعي على محاكاة الذكاء البشري عبر الخوارزميات والنماذج الحسابية. ومع التقدم في هذه المجالات ودمج فهم اللغة البشرية مع تقنيات الحوسبة تمكن الإنسان من

تطوير تقنيات متقدمة تسهم في تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة بلغة مفهومة. وعلى الرغم من التطور السريع والإنجازات الكبيرة المتحققة في مجال اللسانيات الحاسوبية وتطبيقاتها في الدراسات العربية، إلا أنه ما زال هناك الكثير مما يتوقع إنجازه في الفترة المقبلة، خاصة في ظل ما نشهده من تقدم سريع في مجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

أولاً . اللسانيات الحاسوبية في اللغة العربية

تمثل اللسانيات الحاسوبية تقاطعًا مثيرًا بين العلوم اللغوية والتكنولوجيا، ولها تأثير كبير على كيفية تفاعلنا مع الأجهزة الرقمية. ولقد شهدت علوم اللغة العربية . على غرار غيرها من العلوم . تأثيرًا واضحًا بالتطورات المتسارعة في مجال الحوسبة والتكنولوجيا الحديثة، "فاللغة العربية لغة حية تسعى دائمًا لأن تواكب التقدم والرقى الحضاري"^(١)، ولقد تميزت اللغة العربية . دون غيرها . بمزايا متعددة كان لها عظيم الأثر في تعظيم الاستفادة من الإمكانيات المتحققة في هذه المجالات على الرغم من الصعوبات التي واجهت هذا التوجه في بداياته. وتأتي عالمية اللغة العربية على رأس هذه المزايا، فهناك "ما يربو على ٤٢٢ مليون شخص يتحدثون العربية، ومليار ونصف المليار مسلم يمارسون بها عباداتهم، إضافة إلى مستخدمين آخرين من غير الناطقين بها يُعنون بها لأغراض تعليمية وسياسية واقتصادية وأمنية"^(٢). أضف إلى ذلك العمق التاريخي والبعد الحضاري للغة العربية، مما حدا بالمهتمين والقائمين على أمر اللغة العربية

(١) اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير علوم اللغة العربية (علم الأصوات اللغوية نموذجًا)، مجلة جامعة الخليل للبحوث، إصدار ١٥، العدد ١، ٢٠٢٠، ص ٩٠.

(٢) اللسانيات الحاسوبية- البدايات والتطبيقات والتحديات، رنا الدقاق، موقع تريندز

للبحوث والاستشارات، ٢٦ يونيو ٢٠٢٤

للسعي إلى الاستفادة من الثورة التكنولوجية الحديثة في تخزين النتائج الحضاري المدون باللغة العربية في صورة تضمن حفظه وسهولة البحث والتصفح بداخله. وبذلك تعمل اللسانيات الحاسوبية كأداة هامة من أدوات التلاقح بين الحضارات، فهي تزيل الحواجز بين الثقافات المختلفة، فبمجرد أن توضع المادة العلمية في صورة إلكترونية على الحاسوب تصبح في متناول الجميع بحيث يستطيع كل واحد أن ينهل منها كيفما يشاء.

ومن العوامل الهامة التي ساهمت بدرجة كبيرة في ضرورة انخراط اللغة العربية في الإفادة من علوم الحوسبة والتكنولوجيا الحديثة التبادل التجاري ما بين الدول مختلفة الألسن واللهجات، "فالأسواق العربية حاليًا جزء من الأسواق العالمية المفتوحة، وتمثل اللغة الأداة الأولى في الحصول على بضائعها والتواصل معها، كما أن نجاح مواقع التجارة الإلكترونية يرتبط بصورة أساسية بتطبيق تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing (NLP)، وتطوير خوارزميات تُمكن المستخدمين من الوصول إلى ما يبحثون عنه عبر تقديم نتائج بحث أمثل" (١).

ولقد ساهمت هذه العوامل جميعًا . إلى جانب العديد من العوامل الأخرى . في ظهور علم اللسانيات الحاسوبية في اللغة العربية، حيث "يهدف هذا العلم إلى تحويل مهارات اللغة العربية وعلومها المختلفة من الحيز الورقي التقليدي إلى حيز حاسوبي إلكتروني" (٢) يسهل معه حفظ المحتوى

(١) رنا الدقاق، اللسانيات الحاسوبية- البدايات والتطبيقات والتحديات، موقع تريندز

للبحوث والاستشارات، ٢٦ يونيو ٢٠٢٤

(٢) اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير علوم اللغة العربية (علم الأصوات اللغوية

نموذجًا)، مجلة جامعة الخليل للبحوث، إصدار ١٥، العدد ١، ٢٠٢٠، ص ٩٠

وتداوله وترجمته ما بين اللغة العربية وغيرها من اللغات. "ولقد بات لزاما علينا التفكير بجدية في تطويع النظام الحاسوبي لخدمة العربية في ضوء التفكير الرياضي الجبري، ولعل هذه الغاية تستدعي حتمية تضافر الجهود بين علماء الحاسوب وعلماء اللغة إذ ليس في مقدور أي طرف أن يستغني عن الآخر لتحقيق هذا الهدف بالنظر إلى طبيعة المجال الذي يحتاج إلى دراية تقنية وفنية ذات علاقة بالحاسوب الذي يعتمد على نموذج جبري خالص، وإلى فقه خاص بطبيعة اللغة وما تنتظم عليه في جانبيها الإفرادي والتركيبية"^(١).

وقد تنوعت صور الاستفادة من اللسانيات الحاسوبية في خدمة اللغة العربية، ففضلا عن دورها الهام في حفظ المحتوى اللغوي وتيسيرها لعمليات الترجمة ما بين اللغة العربية واللغات الأخرى، فقد انبثقت عنها العديد من التطبيقات وجوانب الاستفادة نورد منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

• التطبيقات التعليمية

تعتبر العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية والتعليم علاقة تكاملية، ولقد أصبحت اللسانيات الحاسوبية - ويفضل التقدم التكنولوجي - تلعب دوراً مهماً في تحسين التفاعل بين البشر والآلات وتعزيز فهم اللغة بشكل أعمق، حيث يمكن للسانيات الحاسوبية أن تُسهم في تحسين وتعزيز أساليب التدريس والتعلم في مجالات متعددة منها المجال اللغوي؛ فعلى سبيل المثال، يمكن أن تساعد تطبيقات اللسانيات الحاسوبية في تطوير طرق تعلم اللغة وتعليمها بشكل فعال، وذلك من خلال تطوير أدوات التعلم لمساعدة

(١) سبل استثمار اللسانيات الحاسوبية في ترقية اللغة العربية، د. عبد القادر حمراني،

مجلة أقلام الهند، السنة الخامسة، العدد الثاني، أبريل ٢٠٢٠

المتعلمين على اكتساب لغات جديدة بشكل أكثر فعالية. هذا إلى جانب استحداث أدوات لتقييم الأداء اللغوي كأدوات تحليل النصوص التي يمكن أن تساعد في تقييم مهارات الكتابة والتحدث.

من ناحية أخرى يمكن أن تُستخدم تقنيات التحليل اللغوي مثل تحليل الجمل (Parsing) وتحليل النحو (Syntax Analysis) لفهم بنية النصوص التعليمية وتصميم محتوى تعليمي يتناسب مع مستوى المتعلم. كما تستخدم تقنيات اللسانيات الحاسوبية مثل التوليد التلقائي للغة في إنشاء تمارين اختبارية أو تقديم شروحات أو نصوص موجهة حسب احتياجات الطلاب. أما في جانب التعليم الإلكتروني، فيمكن للأنظمة التي تعتمد على تقنيات اللسانيات الحاسوبية أن تتفاعل مع الطلاب بشكل ذكي وتجيب على أسئلتهم أو تقدم لهم شرحًا تفاعليًا.

هذا بالإضافة إلى أن الأنظمة الحاسوبية المبنية على تقنيات اللسانيات الحاسوبية يمكنها تقييم الأعمال الكتابية للطلاب باستخدام الخوارزميات الخاصة بتحليل النصوص؛ حيث يمكن لهذه الأنظمة تحديد الأخطاء اللغوية مثل الأخطاء النحوية والإملائية وتصحيحها تلقائيًا. كما يمكن أن تساعد هذه الأنظمة في تقديم التغذية الراجعة الفورية للطلاب، مما يُسرّع من عملية تعلمهم.

ومن المستجدات في مجالات التعليم إمكانية التفاعل مع الطلاب باستخدام المحاكاة الذكية، فلقد أصبح التفاعل الذكي مع الطلاب عبر الأنظمة الحاسوبية أكثر تطورًا باستخدام الروبوتات الذكية أو المساعدين الافتراضيين الذين يعتمدون على تقنيات اللسانيات الحاسوبية لفهم الأسئلة وتقديم الإجابات المناسبة. هذه المساعدات يمكن أن تُستخدم في الصفوف الدراسية أو في البيئات التعليمية عبر الإنترنت. بالإضافة إلى ذلك يمكن أن تُستخدم اللسانيات الحاسوبية في تطوير أدوات تعليمية موجهة للأشخاص

ذوي الاحتياجات الخاصة مثل برامج تعليمية لضعاف السمع أو التطبيقات الموجهة للمصابين بعسر القراءة، هذه الأدوات تعتمد على تقنيات مثل التعرف على الكلام وتحويل النصوص إلى كلام أو توليد تمارين تفاعلية لتحسين المهارات اللغوية. كما يمكن أيضاً استخدام الترجمة الآلية و مترجمات اللغة الإشارة لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من مشاكل في التواصل.

• معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing (NLP))

اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي مجالان متداخلان بشكل كبير، وتعد معالجة اللغة الطبيعية (NLP) من أهم مجالات الذكاء الاصطناعي التي تعتمد بشكل أساسي على اللسانيات الحاسوبية. وهي تمثل حلقة الوصل بين اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي، إذ تهدف إلى تمكين الحواسيب من فهم وتوليد اللغة البشرية عن طريق تطوير أنظمة قادرة على إنتاج نصوص طبيعية تشبه الكتابة البشرية. ويشمل ذلك تقنيات مثل تحليل الجمل والنصوص المكتوبة واستخراج المعلومات والتلخيص التلقائي والتعرف على الأنماط اللغوية. كما يتضمن تحليل النصوص من جوانب متعددة، مثل الدلالات والمعاني وكذلك تحليل المشاعر.

• التعلم الآلي (Machine Learning) في اللسانيات:

يعتبر التعلم الآلي أحد الجوانب الرئيسية للسانيات الحاسوبية والتي تستخدم لتحليل اللغة الطبيعية من خلال نماذج مثل الشبكات العصبية (Neural Networks) وتقنيات تعلم الآلة مثل التعلم العميق (Deep Learning). وتعتمد هذه النماذج على كميات ضخمة من البيانات التدريبية لتعزيز الأداء في المهام المختلفة مثل الترجمة أو تصنيف النصوص. كما أن هناك التعلم بدون إشراف والذي يُستخدم في تصنيف

النصوص وتحليل المعاني بدون الحاجة إلى إشراف بشري كثيف، حيث يعتمد على خوارزميات التعرف على الأنماط (Pattern Recognition) لتحديد المواضيع أو المشاعر في النصوص.

• نماذج اللغة والتوليد التلقائي للنصوص :

تستخدم هذه النماذج تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل GPT (Generative Pretrained Transformer) لإنشاء نصوص بلغة طبيعية تحاكي أسلوب الإنسان في الكتابة. ويمكن استخدام هذه التقنيات لكتابة مقالات وإنشاء محادثات تفاعلية وإجابة الأسئلة. كما أن هناك النماذج الإحصائية التي تعتمد على خوارزميات رياضية لتحليل وتوليد النصوص بناءً على الاحتمالات الإحصائية التي تحدد ترتيب الكلمات والجمل في اللغة.

• تطوير المعاجم الذكية:

تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير معاجم لغوية ذكية للغات متعددة، وهذه المعاجم لا تقتصر فقط على تقديم تعريفات للكلمات؛ بل توفر أيضاً السياقات المختلفة لاستخدام كل كلمة في جمل مختلفة. كما يمكن استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي لتحسين قدرات المعاجم في معالجة الكلمات ذات المعاني المتعددة في سياقات مختلفة.

ثانياً . فرص تكامل اللسانيات الحاسوبية مع العلوم الأخرى:

تتضمن فرص تكامل اللسانيات الحاسوبية مع العلوم الأخرى إمكانيات واسعة، إذ "اللسانيات الحاسوبية صلة بعلوم شتى إضافة إلى علم اللسانيات العام الذي يُعدُّ علماً أساسياً بالنسبة إلى البرمجيات اللغوية الآلية، وعلم الحاسبات الإلكترونية، فهناك علاقة بينه وبين علم الذكاء الاصطناعي وعلم الفلسفة وعلم الرياضيات وعلم المنطق؛ حيث يقوم على تحليل المواد اللغوية وتركيبها مسبقاً بتقنيات الذكاء الاصطناعي، نظراً إلى أن تمثيل

المعارف البشرية في الحاسبات الإلكترونية شبيه بتمثيل المعارف اللغوية في الدماغ البشري، وخاصة التمثيل الدلالي^(١). ويمكن أن يعزز تكامل اللسانيات الحاسوبية مع هذه العلوم من فهم اللغة وتحسين التقنيات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي. كما أنه يفتح آفاقاً جديدة للبحث والتطوير، مما يعزز فهمنا للغة والتواصل ويؤدي إلى تحسين التقنيات المستخدمة في هذا المجال. ونستعرض فيما يلي بعض المجالات التي يمكن أن تستفيد من هذا التكامل:

• اللسانيات الحاسوبية وعلم النفس:

ترتبط اللسانيات الحاسوبية بعلم النفس ارتباطاً وثيقاً من حيث دراسة اللغة وفهم كيف يتعامل البشر مع اللغة في سياقات مختلفة. ويمكن أن يعزز الترابط فهماً أعمق لمعالجة اللغة في الدماغ البشري، ويسهم في تطوير تقنيات أكثر كفاءة في مجالات مثل الترجمة الآلية والتعرف على العواطف، وتصميم أنظمة حوار ذكية، وقياس الأداء الإدراكي. وبما أن اللسانيات الحاسوبية هي فرع من اللسانيات يهتم بتطوير نماذج حاسوبية لفهم وتوليد اللغة البشرية، وعلم النفس هو دراسة العقل والسلوك البشري، فإننا عندما نتحدث عن العلاقة بين هذين المجالين سنركز على النقاط التالية:

- الترجمة الآلية والتفسير النفسي: وتستخدم في دراسة كيفية ترجمة الكلمات من لغة إلى أخرى؛ حيث تساهم اللسانيات الحاسوبية في بناء أنظمة الترجمة الآلية، ويساعد علم النفس المعرفي في فهم التحديات

(١) اللسانيات الحاسوبية- البدايات والتطبيقات والتحديات، رنا الدقاق، موقع تريندز

للبحوث والاستشارات، ٢٦ يونيو ٢٠٢٤

التي يواجهها الأفراد عند تعلم لغات جديدة، مما يمكن أن يساهم في تحسين دقة الترجمة.

– الذكاء الاصطناعي والإدراك اللغوي: حيث توظف تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تعتمد على اللسانيات الحاسوبية لدراسة كيفية إدراك الأفراد للغة في سياقات اجتماعية أو ثقافية معينة، في حين يساعد علم النفس في تصميم هذه الأنظمة بحيث تكون أكثر توافقاً مع كيفية تفسير البشر للرسائل.

– تحليل النصوص العاطفية: حيث تستخدم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحليل النصوص من منظور علم النفس. على سبيل المثال، يمكن تدريب نماذج حاسوبية على التمييز بين النصوص الحزينة أو السعيدة أو الغاضبة باستخدام بيانات عاطفية، مما يمكن أن يساعد في تطوير تطبيقات مثل الرصد النفسي أو العلاج عن بُعد.

– النمذجة المعرفية للغة: حيث تسعى اللسانيات الحاسوبية إلى بناء نماذج حاسوبية تحاكي كيفية معالجة الدماغ البشري للغة. وبذلك يمكن استخدام النماذج الحاسوبية لمحاكاة كيفية فهم البشر للجمل، وعمليات الإنتاج اللغوي (مثل التحدث والكتابة)، والإدراك السمعي واللغوي.

– التمثيل العقلي للغة: في علم النفس، يُعتقد أن الأشخاص يحتفظون بتمثيلات ذهنية للغة التي يستخدمونها (مثل تمثيل مفردات الكلمات والمعاني) وهذه التمثيلات الذهنية تكون أساساً لفهم اللغة، ويمكن في اللسانيات الحاسوبية بناء شبكات أو قواعد معرفية لمحاكاة هذه التمثيلات مثل شبكات الدلالات أو الجداول الدلالية. وكما أن النحو التوليدي يشير إلى الأنماط التي يعتمد عليها الدماغ في توليد الجمل، فإن اللسانيات الحاسوبية تعمل على تطوير قواعد نحوية ونماذج لفهم كيفية تشكيل الجمل وتركيبها في العقل البشري. أما في علم النفس،

فيتم تحليل كيفية بناء الجمل وتركيبها في الذهن، وهو ما يرتبط بمفاهيم مثل التفاعل بين المعاني والكلمات في الذهن أثناء العملية التفاعلية للغة.

• اللسانيات الحاسوبية وعلم الاجتماع:

تتسم العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية وعلم الاجتماع بالتشابه والتكامل في دراسة كيفية تأثير اللغة على التفاعلات الاجتماعية، وكيف يمكن للنماذج الحاسوبية أن تحاكي هذه التفاعلات. فبينما يركز علم الاجتماع على فهم العلاقات الاجتماعية والهيكل الاجتماعي والتفاعلات بين الأفراد والمجموعات، فإن اللسانيات الحاسوبية تتعامل مع استخدام الحواسيب في تحليل وإنتاج اللغة، بما في ذلك النصوص والمحادثات. واللسانيات الحاسوبية وعلم الاجتماع يتقاطعان في عدة مجالات رئيسية تتعلق بكيفية تأثير اللغة على التفاعلات الاجتماعية والهوية المجتمعية. فاللسانيات الحاسوبية تقدم أدوات تحليلية قوية تتيح دراسة النصوص والمحادثات داخل السياقات الاجتماعية المختلفة، مما يساعد علماء الاجتماع في فهم كيفية تشكيل اللغة للأنماط الاجتماعية والثقافية والسياسية. وفي المقابل، يساعد علم الاجتماع في توجيه الأبحاث الحاسوبية نحو القضايا الاجتماعية المهمة كالهوية والتفاعل الاجتماعي والتحول الثقافي. ونتناول هنا العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية وعلم الاجتماع من خلال الجوانب التالية:

. **دراسة اللغة كمؤشر اجتماعي:** اللغة ليست مجرد وسيلة للتواصل، بل هي أيضاً مؤشر على الهوية والطبقة الاجتماعية والخلفية الثقافية والانتماءات العرقية والدينية. وفي هذا السياق، يمكن للسانيات الحاسوبية أن تساعد علماء الاجتماع في تحليل اللهجات باستخدام الأدوات الحاسوبية لتحليل

الاختلافات بين اللهجات، ومن ثم يمكن للباحثين دراسة كيف تعكس اللغة الهويات الاجتماعية والانتماءات الجغرافية.

- التفاعلات الاجتماعية عبر الإنترنت: لقد أصبحت النصوص المحكية والمكتوبة في عصر الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي تلعب دورًا كبيرًا في بناء الشبكات الاجتماعية. وتتيح اللسانيات الحاسوبية تحليل هذه التفاعلات عبر أدوات مثل تحليل الشبكات الاجتماعية، وتحليل النصوص باستخدام تقنيات مثل التعرف على الكيانات المسماة ((Named Entity Recognition (ENR)) وتحليل المشاعر (Sentiment Analysis) لدراسة كيف يعبر الأفراد عن هوياتهم الاجتماعية عبر منصات التواصل الاجتماعي.

- دراسة الأيديولوجيا والسلطة من خلال اللغة: تُعد اللغة أيضًا أداة يمكن أن تُستخدم لبناء الأيديولوجيات والحفاظ على السلطة، ومن هذا المنطلق يدرس علم الاجتماع تأثير الخطابات الاجتماعية على الهيكل الاجتماعي، في حين أن اللسانيات الحاسوبية يمكن أن تساعد في دراسة الأيديولوجيا اللغوية من خلال تحليل الخطابات في الإعلام والدعاية أو حتى الحوارات السياسية لفهم كيف تُستخدم اللغة لإعادة إنتاج أنماط من السيطرة الاجتماعية أو السياسية.

● اللسانيات الحاسوبية والطب النفسي والعصبي:

تعتبر العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية والطب النفسي والعصبي علاقة تفاعلية تهدف إلى تحسين تشخيص وعلاج الاضطرابات النفسية والعصبية من خلال تحليل اللغة والكلام. وهي علاقة متنوعة ومتعددة الأبعاد، حيث توظف اللسانيات الحاسوبية بشكل كبير في تحليل اللغة وفهم الوظائف العقلية والسلوكية للإنسان من خلال توفير أدوات قوية لتحليل وتفسير التغيرات في اللغة التي قد تكون مؤشرات مبكرة لاضطرابات عصبية

أو نفسية، مما يساعد على تحسين استراتيجيات العلاج والتأهيل، بالإضافة إلى ذلك تُعد اللسانيات الحاسوبية أداة قوية يمكن استخدامها لفهم أنماط التواصل لدى الأفراد المصابين بمشاكل نفسية أو عصبية، وبالتالي يمكن أن تساعد في تشخيص الاضطرابات النفسية والعصبية لديهم وعلاجها، وفيما يلي أبرز جوانب العلاقة بين هذه المجالات:

. تحليل لغة المرضى في الطب النفسي والعصبي: يمكن استخدام تقنيات اللسانيات الحاسوبية لتحليل اللغة والكلام لدى المرضى، حيث إن العديد من الأمراض النفسية والعصبية مثل الاكتئاب والفصام ومرض الزهايمر تؤثر بشكل مباشر على القدرة اللغوية للفرد. وبذلك فإن تحليل النصوص والكلام باستخدام تقنيات المعالجة الطبيعية للغة يمكن أن يكشف عن أنماط غير طبيعية أو غير صحيحة في التركيب النحوي أو التعبير اللغوي. فعلى سبيل المثال، مرضى الفصام قد يظهرون في خطابهم تشتتاً أو انقطاعاً مفاجئاً في الأفكار، وتسمى هذه الظاهرة "فقر الكلام"، كما أن مرضى الاكتئاب قد يستخدمون كلمات تشير إلى اليأس أو العزلة بشكل متكرر، أما مرضى الزهايمر قد يعانون من تدهور لغوي مع ضعف في التذكر والكلام.

- تشخيص الاضطرابات العصبية والنفسية: حيث يمكن أن تُستخدم اللسانيات الحاسوبية في تشخيص الاضطرابات العصبية مثل الخرف والسكتات الدماغية والشلل الرعاش، فالتغيرات اللغوية التي تحدث بسبب هذه الاضطرابات يمكن الكشف عنها باستخدام تقنيات التحليل الحاسوبي مثل تقنيات التعرف على الأنماط وتحليل الصوت التي يمكن أن تكشف عن تغييرات غير مرئية في اللغة قد تؤثر إلى وجود اضطراب عصبي أو نفسي، فعلى سبيل المثال قد يُظهر مرضى الخرف تدهوراً في القدرة على تركيب الجمل أو فهم اللغة، أما السكتات الدماغية فقد تؤثر على

الكلام نتيجة الإصابات في مناطق معينة من الدماغ، في حين أن تحليل أنماط الكلام لدى مرضى الشلل الرعاش قد يظهر صعوبة في نطق الكلمات أو التعبير عن الأفكار.

. العلاج المعتمد على اللسانيات الحاسوبية في الطب النفسي والعصبي:

يمكن أن يستفيد العلاج المعرفي السلوكي في الطب النفسي من تقنيات المعالجة اللغوية لتطوير أدوات تدعم العلاج، مثل تطبيقات الهاتف أو الأنظمة الذكية التي تتيح للمرضى تتبع وتسجيل أفكارهم أو مشاعرهم. ويمكن للأنظمة الحاسوبية تحليل التغيرات في اللغة على مدار الزمن، مما يساعد في تتبع تقدم العلاج المعرفي. على سبيل المثال، في حالات التأهيل العصبي بعد إصابة الدماغ أو السكتات الدماغية، يمكن استخدام البرمجيات اللغوية للمساعدة في استعادة القدرة على التحدث أو تحسين القدرة على فهم اللغة من خلال تمارين موجهة باستخدام الذكاء الاصطناعي.

- التفاعل بين اللغة والدماغ: في الطب العصبي، تسهم اللسانيات

الحاسوبية في دراسة العلاقة بين اللغة والدماغ عن طريق دراسة الآثار العصبية المترتبة على إصابات الدماغ أو الأمراض التنكسية. ويتتبع التغيرات في اللغة الناتجة عن تلف الدماغ أو التغيرات العصبية يمكن تحديد المناطق المتضررة، مما يساهم في تطوير طرق العلاج والتأهيل.

• اللسانيات الحاسوبية وعلم الأنثروبولوجيا

العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية وعلم الأنثروبولوجيا علاقة تفاعلية تساهم في دراسة الثقافة واللغة وفهم التنوع البشري. وهذه العلاقة تتمحور حول دراسة اللغة كأداة لفهم الإنسان من جوانب ثقافية واجتماعية وتاريخية. وتستخدم اللسانيات الحاسوبية أدوات وتقنيات متقدمة لتحليل البيانات اللغوية، مما يعزز قدرة علماء الأنثروبولوجيا على دراسة اللغات المتنوعة

والتفاعلات الثقافية عبر الزمن والمكان. ومن خلال ذلك، يمكن اكتساب فهم أعمق للكيفية التي تؤثر بها اللغة في الهويات الثقافية والأنماط الاجتماعية والتطور الثقافي. ويمكن تلخيص العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية وعلم الأنثروبولوجيا في عدة نقاط أساسية كالتالي:

- تحليل اللغة عبر الثقافات: يهتم علم الأنثروبولوجيا بدراسة الثقافات المختلفة والتنوع البشري، بينما اللسانيات الحاسوبية تقدم أدوات وتقنيات لتحليل اللغة التي تعد أحد أبرز عناصر الثقافة. ويمكن لعلماء الأنثروبولوجيا تحليل النصوص اللغوية من ثقافات مختلفة بطرق فعالة وسريعة؛ مثل: معالجة اللغة الطبيعية لفهم الأنماط اللغوية التي تعكس قيمًا ثقافية، اجتماعية، وعقائدية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام أدوات اللسانيات الحاسوبية لدراسة اللغات القديمة أو اللغات المهددة بالانقراض من خلال تحليل النصوص التاريخية أو الشفوية التي يتم جمعها، مما يساعد الأنثروبولوجيين على فهم تطور الثقافات المختلفة.

- دراسة التنوع اللغوي: تلعب اللسانيات الحاسوبية دورًا مهمًا في دراسة التنوع اللغوي، وهو جانب أساسي في علم الأنثروبولوجيا، حيث تساعد تقنيات اللسانيات الحاسوبية في جمع وتحليل البيانات اللغوية من مجموعات لغوية متنوعة، سواء كانت لغات حية أو لغات ميتة. وباستخدام أدوات مثل تحليل الجمل (Parsing) وتحليل النحو (Syntax Analysis) يمكن تصنيف وفهم الاختلافات النحوية بين لغات متعددة، مما يعكس تباين الثقافات في استخدام اللغة. كما يمكن تطبيق هذه الأدوات لدراسة تأثير اللغة على الثقافة، مثل كيف تؤثر اللغة في فهم الزمان والمكان أو العلاقات الاجتماعية.

- دراسة اللغة كأداة لفهم الهوية الثقافية: تُعتبر اللغة الأنثروبولوجيا أحد أدوات التعبير عن الهوية الثقافية. وباستخدام تقنيات اللسانيات

الحاسوبية، يمكن تحليل اللغة المستخدمة في الخطابات الاجتماعية والمناسبات الثقافية أو حتى في القصص الشفوية لمعرفة كيف تعكس هذه اللغة الهوية والقيم الثقافية. على سبيل المثال، يمكن استخدام تقنيات مثل تحليل المشاعر (Sentiment Analysis) والتعرف على الأنماط (Pattern Recognition) لدراسة كيفية استخدام اللغة للتعبير عن الانتماء والاختلاف داخل المجتمعات. ويمكن أن يساعد هذا في فهم كيف يتم تشكيل الهويات الجماعية عبر اللغة.

- **اللغات القديمة والآثار اللغوية:** يمكن لعلماء الأنثروبولوجيا استخدام اللسانيات الحاسوبية لتحليل اللغات القديمة التي لا يتم التحدث بها الآن. ويتقنيات مثل تحليل النصوص القديمة وإعادة بناء الكلمات يمكن استكشاف اللغات المفقودة أو إعادة بناء لغات أقدم بناءً على النقوش أو المخطوطات القديمة. مثل هذا التحليل يساهم في فهم كيف تطورت الثقافات القديمة عبر الزمن، وكيف شكلت اللغة أنماط التفكير والتفاعل الاجتماعي في تلك المجتمعات.

- **اللغات والسياقات الاجتماعية والسياسية:** من خلال استخدام أدوات اللسانيات الحاسوبية، يمكن للأنثروبولوجيين دراسة العلاقة بين اللغة والسلطة، مثل دراسة كيف تؤثر اللغة في الهيمنة الثقافية أو المقاومة الاجتماعية. على سبيل المثال، يمكن تحليل الخطابات السياسية أو المحتوى الإعلامي لفهم كيف تستخدم اللغة للتأثير على الرأي العام أو لتشكيل الهوية الوطنية في سياقات اجتماعية أو تاريخية معينة.

ثالثاً . مستقبل اللسانيات الحاسوبية في ظل الذكاء الاصطناعي:

يبدو مستقبل اللسانيات الحاسوبية واعداً ومليئاً بالإمكانات، نظراً للتطورات التكنولوجية المتسارعة في مجالات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والبيانات الكبيرة (Big Data). ومن المتوقع أن تشهد اللسانيات

الحاسوبية تطورًا كبيرًا على صُعدٍ متعددة. أحد المجالات الرئيسية التي يجب التركيز عليها في المستقبل هو تحسين فهم السياق والدلالات. فبالرغم من أن النماذج الحالية جيدة في فهم بناء الجملة، إلا أنها غالبًا ما تواجه صعوبة في فهم السياق والمعنى الأساسي للجملة، ومن المتوقع أن يؤدي تحسين هذا الجانب إلى نماذج لغوية أكثر دقة وتنوعًا. ومن بين الاحتمالات المثيرة المتوقعة أن يؤدي دمج اللسانيات الحاسوبية مع العلوم المعرفية إلى ظهور نماذج لا تفهم اللغة فحسب، بل وأيضاً تفهم العمليات المعرفية التي تكمن وراءها. ومن ثمّ يمكن أن يؤدي هذا التكامل إلى ظهور الذكاء الاصطناعي الأكثر شبهاً بالإنسان. وفيما يلي بعض الاتجاهات الرئيسية التي قد تحدد مستقبل اللسانيات الحاسوبية:

. تحسين فهم اللغة الطبيعية (NLP):

مع التقدم الكبير في مجالات تعلم الآلة (Machine Learning) وشبكات التعلم العميق (Deep Learning) ستصبح الأنظمة أكثر قدرة على فهم اللغة الطبيعية بشكل أكثر دقة، مما يسهم في تحسين تطبيقات مثل الترجمة الآلية والتلخيص التلقائي وإجابات الأسئلة. ومثال على ذلك النماذج اللغوية مثل GPT التي أطلقتها شركة OpenAI وكذلك BERT من شركة Google ، والتي من المتوقع أن تصبح أكثر تطورًا لتتمكن من فهم السياق بشكل أعمق وأكثر دقة، مما سيؤدي إلى تحسين التفاعلات بين الإنسان والآلة. وبالتالي فمن المتوقع في المستقبل أن يصبح التفاعل مع الآلات أكثر سلاسة باستخدام اللغة اليومية، حيث ستكون الآلات قادرة على فهم النوايا والتفسيرات السياقية بشكل أفضل.

. الذكاء الاصطناعي متعدد اللغات (Multilingual AI) :

ستتمكن الأنظمة مع استمرار تقنيات الذكاء الاصطناعي في التطور من التعامل مع لغات متعددة في الوقت ذاته، دون الحاجة إلى تدريب مخصص لكل لغة. ومن المتوقع أن تُحقق أنظمة الترجمة الآلية تقدماً هائلاً بحيث يتمكن المستخدمون من التواصل بشكل فوري وبدون أخطاء عبر

اللغات المختلفة، مما يعزز التواصل بين الثقافات ويوسع نطاق الفهم بين المجتمعات. كما أن تقنيات التعلم من القليل من البيانات (Few-shot learning) تُمكن الأنظمة من تعلم لغات جديدة بسرعة دون الحاجة إلى كميات ضخمة من البيانات.

. التفاعل الصوتي والنطق:

من المتوقع أن يتحسن التفاعل الصوتي بين البشر والأجهزة بشكل ملحوظ مع التحسينات في التعرف على الصوت وإنتاج الصوت الاصطناعي (Text-to-Speech)، حيث سيتمكن الناس من التفاعل مع الأجهزة الرقمية بشكل طبيعي عن طريق الأوامر الصوتية، مما يساهم في تحسين التفاعل مع المساعدات الذكية والتطبيقات الموجهة للتعلم والتدريب. كما أن تقنيات التفاعل الصوتي التفاعلي ستكون حاضرة في الروبوتات وأجهزة الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR)، مما يعزز قدرة هذه الأجهزة على فهم وتوليد الصوت في بيئات متنوعة.

. الذكاء العاطفي واللغوي (Emotion AI)

من المتوقع أن يشهد المستقبل تطوراً في الأنظمة التي تفهم العواطف، حيث سيتمكن الذكاء الاصطناعي من تحليل اللغة العاطفية والاستجابة وفقاً لها. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام تقنيات تحليل المشاعر والتعرف على النية لتحديد الانفعالات في النصوص أو الأحاديث الصوتية. هذا بدوره سيمكن الأنظمة من توفير تجربة تفاعل أكثر إنسانية، بحيث يمكن للآلات التفاعل مع المستخدمين بطريقة تتماشى مع مشاعرهم أو احتياجاتهم العاطفية.

. المساعدات الشخصية الذكية (Smart Assistants) :

من المتوقع أن تتطور المساعدات الشخصية الذكية التي تعتمد على تقنيات اللسانيات الحاسوبية لتكون أكثر تخصيصاً وفهماً للسياقات الفردية. كما يمكن للمساعدات الذكية أن تتعلم التفضيلات الشخصية، وأنماط

التفاعل وتوجهات الشخص في المحادثات لتوفير مساعدات أكثر كفاءة في حياتنا اليومية.

• دمج اللسانيات الحاسوبية في مجالات متعددة:

من المتوقع أن يكون للسانيات الحاسوبية تأثير متزايد في مجالات الطب النفسي والعصبي، حيث يمكن استخدامها في تحليل اللغة من أجل تشخيص الاضطرابات النفسية مثل الاكتئاب والفصام، أو لتقييم الوظائف العصبية مثل الزهايمر أو السكتة الدماغية. كما يتوقع أن تستمر تقنيات تحليل النصوص والتفاعل الصوتي في التقدم، مما سيمكن الأنظمة الطبية من تقديم تشخيصات أسرع وأكثر دقة بناءً على البيانات اللغوية التي يتم جمعها من المرضى.

أما في جانب العلوم الإنسانية فمن المتوقع أن تلعب اللسانيات الحاسوبية في ظل الذكاء الاصطناعي دوراً أكبر في مجالات مثل الأنثروبولوجيا وعلم الاجتماع والتاريخ. وسيتمكن الباحثون من تحليل المخطوطات التاريخية أو البيانات النصية من ثقافات مختلفة لتوفير رؤى جديدة حول التطور الثقافي واللغوي. كما يتوقع أن يتمكن العلماء من دراسة اللغات القديمة أو اللغات المهددة بالانقراض باستخدام تقنيات التحليل النصي وإعادة البناء اللغوي.

وأخيراً وفي ظل هذه الثورة الهائلة في مجالات اللسانيات الحاسوبية وتطور التقنيات التي تعتمد على البيانات الشخصية مثل التحليل النصي أو التفاعل الصوتي ستزداد الحاجة إلى تطوير إطارات قانونية وأخلاقية لحماية الخصوصية. كما سيكون من الضروري للغاية التركيز على التأكد من أن الأنظمة لا تنتهك الخصوصية أو تستخدم البيانات بطريقة ضارة، مثل استخدامها في التلاعب السياسي أو التمييز العنصري.

الخاتمة

حاول هذا البحث رصد واقع اللسانيات الحاسوبية في اللغة العربية، واستشراف آفاقها في المستقبل، وقد انتهى في ذلك إلى عدد من النتائج والتوصيات، وهي على النحو الآتي:

أولاً: النتائج: من النتائج التي انتهى إليها البحث:

- أنَّ العلوم الشرعية كانت أسبق من اللغة العربية إلى استخدام تقنية الحاسبات ونظم المعلومات، حيث بدأ العمل بها والإفادة منها في السبعينيات من القرن الماضي.
- أن أول صور الاستفادة من الحاسب في معالجة اللغات كانت في شكل الترجمة الآلية بين اللغات.
- أنَّ أولى المحاولات لاستعمال الحاسب الآلي في الدرس اللغوي العربي كانت على يد الدكتور إبراهيم أنيس رحمه الله.
- أنَّ التكامل بين اللسانيات والحاسب الآلي بدأ متواضعاً، ثم راح ينمو ويتطور بتطور برامج الحاسب الآلي.
- أنَّ قدرة اللغة العربية على الاستفادة من معطيات الحاسب الآلي تشير إلى أن اللغة العربية لغة عبقرية تستوعب كل المستجدات والاختراعات.
- أنَّ الاتجاه البيني في اللسانيات العربية لم يقتصر على التكامل بين اللغة العربية والحاسب، بل شمل عددا من العلوم التي تكاملت مع العربية من قبل، مثل علم النفس وعلم الاجتماع وعلم الفيزياء وغيرها من العلوم.
- أنَّ اللسانيات الحاسوبية تعد من فروع اللسانيات الواعدة التي يُتوقع لها تطوراً كبيراً في المستقبل القريب؛ لما لها من ارتباط وثيق بعلم الحوسبة والتقنية الحديثة.

- أن اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي مجالان متداخلان بشكل كبير، وتعد معالجة اللغة الطبيعية من أهم مجالات الذكاء الاصطناعي التي تعتمد بشكل أساسي على اللسانيات الحاسوبية.
- أن العلاقة بين اللسانيات الحاسوبية والطب النفسي والعصبي علاقة تفاعلية تهدف إلى تحسين تشخيص وعلاج الاضطرابات النفسية والعصبية من خلال تحليل اللغة والكلام.
- أنه يمكن الاعتماد على اللسانيات الحاسوبية في تحليل اللغات القديمة، مما يسهم في استكشاف اللغات المفقودة أو إعطاء صور ونماذج للغات القديمة بناءً على النقوش والمخطوطات القديمة.
- اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي معاً يمثلان قوة متكاملة لتحسين كيفية تعامل الحواسيب مع اللغة البشرية من خلال التحليل الدقيق للنصوص والقدرة على التفاعل بلغات متعددة.
- يبدو مستقبل اللسانيات الحاسوبية في ظل الذكاء الاصطناعي واعدًا ويمكن أن يحدث تغييرًا كبيرًا في كيفية استخدامنا للغات في الحياة اليومية.
- أن اللسانيات الحاسوبية تسهم بشكل كبير في تطوير طرق تعليم اللغة العربية وتحسين التعليم الذاتي عن طريق استخدام تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي.

ثانيًا: التوصيات: من التوصيات التي يوصي بها البحث:

- زيادة اهتمام المؤسسات العربية بالدراسات والبحوث التي تربط بين اللغة العربية والحاسب الآلي.
- إضافة مقررات لدراسة اللسانيات الحاسوبية لطلاب اللغة العربية، وطلاب الحاسب الآلي في مرحلتي البكالوريوس والدراسات العليا.

- إطلاق برامج دراسات عليا للسانيات الحاسوبية يلتحق بها خريجو طلاب اللغة العربية وخريجو كليات الحاسب الآلي على السواء.
- تخصيص مجالات علمية للبحوث البينية التي تربط اللغة العربية بغيرها من العلوم، لا سيما بحوث اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي.
- إطلاق جوائز لتصميم برامج وتطبيقات الحاسب الآلي والذكاء الاصطناعي التي تخدم المجالات اللغوية.
- زيادة عدد الفعاليات التي تهتم باللسانيات الحاسوبية وتوظيف الذكاء الاصطناعي في معالجة اللغة العربية.

المصادر والمراجع

- البيئية نشأتها ودلالاتها، كاظم جهاد حسن، مجلة جامعة الملك سعود،
مجلد ٢٥، الآداب (٢)، الرياض ٢٠١٣ / ١٤٣٤ هـ
- الترجمة الآلية، د عبدالمجيد نصير، مجمع اللغة العربية الأردني،
٢٠١٨ م
- تطبيقات اللسانيات الحاسوبية في تعليم اللغة العربية بين النظرية
والتطبيق (دراسة ميدانية في قسم اللغة العربية وآدابها بجامعة دمشق)،
د . مهى فهد أبو حمرة، مجلة البحوث والدراسات العربية، العدد ٧٨،
يونيو ٢٠٢٣
- تطبيقات هندسة اللغويات العربية (واقع وآفاق)، أحمد علي لقم، حولية
كلية اللغة العربية في إيتاي البارود، جامعة الأزهر، العدد ٣١، ٢٠١٨.
- التفكير البيئي: أسسه النظرية وأثره في دراسة اللغة العربية وآدابها، د
صالح بن عبدالهادي رمضان، جامعة الإمام محمد بن سعود.
- توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية - جهود
ونتائج ، عبد الرحمن بن حسن العارف، مجلة مجمع اللغة العربية
الأردني . الأردن، ، العدد ٧٣، ٢٠٠٧.
- توليد الأسماء من الجذور الثلاثية الصحيحة في اللغة العربية، مقارنة
لسانية حاسوبية، مهديوي عمر، إشراف عبد الغاني أبو العزم، كلية
الآداب والعلوم الإنسانية- جامعة الحسن الثاني، شعبة اللغة العربية
وآدابها، ٢٠٠٨.
- حوسبة اللغة بين الواقع والمأمول (منهج مقترح لأقسام اللغة العربية
بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز)، د أحمد على علي لقم، د سامي
عبد الحميد، د. محمود عبد العزيز، مجلة الدراسات العربية، كلية دار
العلوم . المنيا، العدد ٣٥، ٢٠١٧ م.

- حوسبة برامج تعليم العربية للناطقين بغيرها؛ تطبيقات (الأندرويد) أنموذجاً، هيا على شافعي، مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للدراسات الإنسانية والاجتماعية، المجلد ٣، إصدار خاص، ٢٠٢٢.
- الدراسات البيئية في التخصصات التربوية بالجامعات السعودية ودورها في جودة البحث التربوي "دراسة ميدانية"، د إلهام بنت محمد علي الأحمري، ٢٠٢١م.
- دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، وليد عناتي وخالد جبر، دار جرير للنشر و التوزيع، الاردن، الطبعة ١، ١٤٢٨ هـ ، ٢٠٠٦م.
- دور اللسانيات الحاسوبية في خدمة اللغة العربية، ربيع برينيس، إبراهيم بشار، مجلة قراءات، جامعة بسكرة . الجزائر، المجلد ١٤، العدد ٢٠٢٢. دور اللسانيات الحاسوبية في مجال تعليم اللغة العربية بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في اللسانيات التطبيقية MAL ، ماجستير اللسانيات التطبيقية، الجامعة الافتراضية السورية . سوريا.
- سبل استثمار اللسانيات الحاسوبية في ترقية اللغة العربية، د. عبد القادر حمراي، مجلة أقلام الهند، السنة الخامسة، العدد الثاني، أبريل ٢٠٢٠
- العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، نهاد موسى، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الاردن ط١، ٢٠٠٠م .
- العربية وآدابها، وحدة علوم اللغة العربية والمعجميات، جامعة الحسن الثاني- عين الشق- الدار البيضاء، ٢٠٠٨م.
- فلسفة التغيير والتنوير في علوم المعلومات والمكتبات نماذج معيارية، رضية آدم محمد، حسام الدين عوض، المؤتمر الرابع والعشرون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، المدينة المنور- السعودية ٢٥: ٢٨ نوفمبر، ٢٠١٣.

- قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث مازن الوعر، دار طلاس، دمشق، ١٩٨٨.
- اللسانيات التطبيقية مفهوما ومجالاتها، جلايلي سمية، مجلة الأثر-المركز الجامعي صالحى أحمد النعامة . الجزائر، العدد ٢٩ . ديسمبر ٢٠١٧.
- اللسانيات الحاسوبية العربية، عصام محمود، دار الوفاء . الاسكندرية، الطبعة الأولى.
- اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، رضا بابا أحمد، أستاذ مساعد . مخبر المعالجة الآلية للغة العربية . جامعة تلمسان . الجزائر .
- اللسانيات الحاسوبية مفهوما وتاريخها وأهم منجزاتها، عبد الرقيب كتاب الدين، مجلة الشروق الهندي، العدد ١، مجلد ٣، ديسمبر ٢٠٢٠ م .
- اللسانيات الحاسوبية مفهوما وتطورها ومجالات تطبيقها، اليوبي بلقاسم، مجلة مكناسة، العدد ١٨، ١٩٩٩ م .
- اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير تعليمية اللغة العربية (المكمل في القواعد والبلاغة لفتاح مرزوق بن علي) أنموذجا، شهادة ماستر، شبيطة كوثر، إشراف مرزوق بن علي، معهد الآداب واللغات قسم اللغة والأدب العربي، الجزائر ٢٠٢٠ / ٢٠٢١.
- اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير علوم اللغة العربية (علم الأصوات اللغوية نموذجا)، مجلة جامعة الخليل للبحوث، إصدار ١٥، العدد ١، ٢٠٢٠.
- اللسانيات الحاسوبية وأثرها في خدمة اللغة العربية، رسالة ماجستير، للباحث. ابن الشيخ حورية ، نقادي زينب، إشراف أغا ياسر، المركز الجامعي صالح أحمد النعامة، الجزائر، ٢٠٢٣.

- اللسانيات الحاسوبية والترجمة الآلية الثابت النظرية والاجرائية، سناء منعم، عامل الكتاب الحديث، الأردن، د.ط، ٢٠١٨م.
- اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية، حياة كاسي، ضمن كتاب (اللغة العربية والتقانات الحديثة . أعمال ملتقى وطني) الجزء الثاني، الجزائر ، ٢٠١٨.
- اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية، رسالة ماستر، موجب إيمان، إشراف بحوص نوال، كلية الأدب العربي والفنون ، جامعة عبد الحميد بن باديس، ٢٠٢٣.
- اللسانيات الحاسوبية: التأسيس الغربي والتلقي العربي، د. إبراهيم بشار، مجلة علوم اللغة العربية وآدابها، المجلد ١٢، العدد ٢، ٢٠٢٠.
- اللسانيات الحاسوبية: مفهومها، منهجها، ومجالات استخدامها، د. قماز جميلة، مجلة العربية، مجلد (٨) العدد (٢)، ٢٠٢٢م.
- اللسانيات الحاسوبية، البدايات والتطبيقات والتحديات، رنا الدقاق، موقع تريندز للبحوث والاستشارات، ٢٦ يونيو ٢٠٢٤
- اللغة العربية بين اللسانيات الرتابية (الحاسوبية) واللسانيات العرفانية في الجامعات الجزائرية، أعمال الندوة الوطنية: ٢٤- ٢٥ ديسمبر ٢٠١٩، الجزء ٣، منشورات المجلس، المكتبة الوطنية العامة . الجزائر، ٢٠١٩.
- اللغة العربية والحاسوب، نبيل علي، مؤسسة تعريب، الكويت، ١٩٨٨م.
- اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة، الطبعة الأولى، دار البداية ناشرون وموزعون عمان، ٢٠١١.
- مجلة بدايات، جامعة الأغواط - الجزائر في كلية الآداب واللغات . الجزائر، المجلد ٤ ، العدد ٢ ، ٢٠٢٢

- مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، منصور بن محمد الغامدي وآخرون، مركز الملك عبدالله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، الرياض، ط ١، ٢٠١٧م.
- مستقبل الدراسات البيئية في العلوم الإنسانية: (علم الانثروبولوجيا) نموذجاً، د. إسلام عبدالله عبد الغني غانم، المؤتمر الدولي العلمي الثالث بعنوان: "مستقبل الدراسات البيئية في العلوم الإنسانية والاجتماعية"، جامعة حلوان، ٢٠١٦.
- المؤتمر الثاني حول اللغويات الحاسوبية العربية، معهد الكويت للأبحاث العلمية . الكويت ٢٧. ٢٩ نوفمبر ١٩٨٩.
- واقع تعليمية اللغة العربية حاسوبياً في ظل جائحة كورونا المرحلة الجامعية أنموذجاً (دراسة تطبيقية في جامعة الوادي)، جامعة الشهيد حمّـه لخضر . الجزائر، ٢٠٢٢.

References :

- albynya nshathawdlaltha ,kazm ghad 7sn ,mgla gam3a almlk s3od ,mgld 25 ,aladab (2) ,alryad 2013/ 1434h.
- altrgma alalya ,d 3bdalmgyd nsyr ,mgm3 allgha al3rbya alardny ,2018m
- t6by8at allsanyat al7asobyha fy t3lym allgha al3rbya byn alnzryawalt6by8 (drasa mydanya fy 8sm allgha al3rbyawadabha bgam3a dmsh8) ,d . mhy fhd abo 7mra ,mgla alb7othwaldrasat al3rbya ,al3dd 78 ,yonyo 2023
- t6by8at hndsa allghoyat al3rbya)wa83wafa8(,a7md 3ly l8m ,7olya klya allgha al3rbya fy eytay albarod , gam3a alazhr ,al3dd 31 ,2018.
- altfkyr albyny: assh alnzryawathrh fy drasa allgha al3rbyawadabha ,d sal7 bn 3bdalhady rmdan ,gam3a al emam m7md bn s3od.
- tozyf allsanyat al7asobyha fy 5dma aldrasat allghoya al3rbya - ghodwnta2g ,3bd alr7mn bn 7sn al3arf ,mgla mgm3 allgha al3rbya alardny . alardn , ,al3dd 73 ,2007.
- tolyd alasma2 mn algzor althlathya als7y7a fy allgha al3rbya ,m8arba lsanya 7asobyha ,mhdyyoy 3mr ,eshraf 3bd alghany abo al3zm ,klya aladabwal3lom al ensanya— gam3a al7sn althany ,sh3ba allgha al3rbyawadabha ,2008.
- 7osba allgha byn aloa83walmamol (mnhg m8tr7 la8sam allgha al3rbya bgam3a alamyry s6am bn 3bd al3zyz) ,d a7md 3la 3ly l8m ,d samy 3bdal7myd ,d. m7mod 3bd al3zyz ,mgla aldrasat al3rbya ,klya dar al3lom . almnya ,al3dd 35 ,2017m.

- 7osba bramg t3lym al3rbya llna68yn bghyrha(t6by8at)alandroyd) anmozgá ,hya 3la shaf3y ,mgla gam3a alzytona alardnya lldrasat al ensanyāwalagtma3yā ,almgld3 ,esdar 5as ,2022.
- aldrasat albynya fy alt5ssat altrboya balgam3at als3odyawdorha fy goda alb7th altrboy" drasa mydanya" ,d elham bnt m7md 3ly ala7mry ,2021m.
- dlyl alba7th ely allsanyat al7asobyā al3rbya,wlyd 3natyw5ald gyr ,dar gryr llshrw altozy3, alardn, al6b3a 1, 1428 h , 2006m.
- dor allsanyat al7asobyā fy 5dma allgha al3rbya ,rby3 brynys ,ebrahym bshar ,mgla 8ra2at ,gam3a bskra - algza2r ,almgld 14 ,al3dd 2022.dor allsanyat al7asobyā fy mgal t3lym allgha al3rbya b7th m8dm lnyl drga almagstyr fy allsanyat alt6by8yamal ,magstyr allsanyat alt6by8ya ,algam3a alaftradya alsorya .sorya.
- sbl astthmar allsanyat al7asobyā fy tr8ya allgha al3rbya ,d. 3bd al8adr 7mrany ,mgla a8lam alhnd ,alsna al5amsa ,al3dd althany ,abryl 2020
- al3rbya n7o tosyf gdyd fy do2 allsanyat al7asobyā ,nhad mosy, alm2ssa al3rbya lldrasatwalnshr ,alardn 61, 2000m .
- al3rbyawadabha,w7da 3lom allgha al3rbyawalm3gmyat ,gam3a al7sn althāny -3yn alsh8- aldar albyda2 ,2008m.
- flsfa altghyyrwaltnoyr fy 3lom alm3lomatwalmktbat nmazg m3yarya ,rdya adm m7md ,7sam aldyn 3od , alm2tmr alrab3wal3shron llat7ad al3rby llmktbatwalm3lomat ,almdyna almnor- als3odya 25: 28 nofmr.2013.

- 8daya asasya fy 3lm allsanyat al7dyth mazn alo3r ,dar 6las ,dmsh8 ,1988.
- allsanyat alt6by8ya mfhomhawmgalatha ,glayly smya , mglā alathr. almrkz algam3y sal7y a7md aln3ama . algza2r .al3dd 29 . dysmbr 2017.
- allsanyat al7asobyā al3rbyā ,3sam m7mod ,dar alofa2 . alaskndryā ,al6b3a alaoly.
- allsanyat al7asobyā mshkl alms6l7waltrgma ,rda baba a7md ,astaz msa3d - m5br alm3alga alalyā llgha al3rbyā . gam3a tlmsan . algza2r .
- allsanyat al7asobyā mfhomhawtary5hawahm mngzatha ,3bd alr8yb ktab aldyn ,mglā alshro8 alhndy , al3dd 1 ,mgld 3 ,dysmbr 2020m .
- allsanyat al7asobyā mfhomhawt6orhawmgalat t6by8ha ,alyoby bl8asm ,mglā mknasa ,al3dd 18 , 1999m .
- allsanyat al7asobyawathrha fy t6oyr t3lymyā allgha al3rbyā (almkml fy al8oa3dwalblagha lfāt7 mrzo8 bn 3ly) anmozga ,shhada mastr ,shby6a kothr ,eshraf mrzo8 bn 3ly ,m3hd aladabwallghat 8sm allghawaladb al3rby ,algza2r 2020 / 2021.
- allsanyat al7asobyawathrha fy t6oyr 3lom allgha al3rbyā (3lm alasoat allghoya nmozgā) ,mglā gam3a al5lyl llb7oth ,esdar 15 ,al3dd 1 ,2020.
- allsanyat al7asobyawathrha fy 5dma allgha al3rbyā , rsala magstyr ,llbā7th. abn alshy5 7oryā ,n8ady zynb , eshraf agha yasr ,almrkz algam3y sal7 a7md aln3ama , algza2r,2023.

- allsanyat al7asobyawaltrgma alalya althoabt alnzryawalagra2ya ,sna2 mn3m ,3aml alktab al7dyth , alardn ,d.6 ,2018m.
- allsanyat al7asobyawallgha al3rbya ,7yaa kasy ,dmn ktab (allgha al3rbyawalt8anat al7dytha - a3mal mlt8yw6ny) algz2 althany ,algza2r ,2018.
- allsanyat al7asobyawalm3alga alalya llgha al3rbya , rsala mastr ,mogb eyman ,eshraf b7os noal ,klya aladb al3rbywalfnon ,gam3a 3bd al7myd bn badys ,2023.
- allsanyat al7asoby: altasys alghrbywaltl8y al3rby ,d. ebrahym bshar ,mgla 3lom allgha al3rbyawadabha , almgld 12 ,al3dd2 ,2020.
- allsanyat al7asoby: mfhomha ,mnhgha ,wmgalat ast5damha ,d. 8maz gmyla ,mgla al3rbya ,mgld (8) al3dd (2) ,2022m.
- allsanyat al7asoby ,albdayatwalt6by8atwalt7dyat ,rna ald8a8 ,mo83 tryndz llb7othwalastsharat ,26 yonyo 2024
- allgha al3rbya byn allsanyat alrtabya (al7asoby)wallsanyat al3rfanya fy algam3at algza2rya ,a3mal alndoa alo6nya: 2425 - dysmbr 2019 , algz2 3 ,mnshorat almgls ,almktba alo6nya al3amā - algza2r ,2019.
- allgha al3rbyawal7asob ,nbyl 3ly ,m2ssa t3ryb ,alkoyt , 1988m.
- allgha al3rbyawosa2l alatsal al7dytha ,al6b3a alaoly , dar albdaya nashronwmoz3on 3man ,2011.
- mgla bdayat ,gam3a alaghoa6 - algza2r fy klya aladabwallghat , algza2r ,almgld 4 , al3dd2 , 2022

- md5l ely allsanyat al7asobyā ,mnsor bn m7md alghamdywa5ron ,mrkz almlk 3bdallh bn 3bd al3zyz aldoly l5dma allgha al3rbya ,almmlka al3rbya als3odya ,alryad ,6 1 ,2017m.
- mst8bl aldrasat albynya fy al3lom al ensanya: (3lm alanthrobologya) nmozga" ,d. eslam 3bdallh 3bd alghny ghanm ,alm2tmr aldoly al3lmy althalth b3noan:" mst8bl aldrasat albynya fy al3lom al ensanyawalagtma3ya" ,gam3a 7loan ,2016.
- alm2tmr althany 7ol allghoyat al7sabya al3rbya ,m3hd alkoyt llab7ath al3lmya . alkoyt 27**29** . nofmr 1989.
- oa83 t3lymya allgha al3rbya 7asobyā fy zl ga27a korona almr7la algam3ya anmozgā (drasa t6by8ya fy gam3a aloady(,gam3a alshhyd 7mh l5dr — algza2r , 2022.